



macro

TENDÊNCIAS

para o futuro da indústria

METALURGIA E
PRODUTOS DE METAL

20[40]

PROGRAMA
[indústria]
do futuro

 **Rede de
Observatórios**
Sistema Indústria

**Observatório
Nacional da
Indústria**

 **OBSERVATÓRIO**
Sistema Fiep

ficha

CATALOGRÁFICA

S491m

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional.

Macrotendências para o futuro da indústria 2040 : metalurgia e produtos de metal / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Nacional, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Regional do Paraná, Instituto Euvaldo Lodi - Núcleo Regional de Santa Catarina, Federação das Indústrias do Estado do Ceará, Federação das Indústrias do Espírito Santo.

Brasília : SENAI/DN, 2024.

84 p. il.

ISBN 978-85-5050-582-4

1. Macrotendências 2. Metalurgia 3. Produtos de metal I. Título

CDU: 62



9 788550 505824

realização

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Presidente

Antonio Ricardo Alvarez Alban

Vice-presidentes executivos

Josué Christiano Gomes da Silva

José Ricardo Montenegro Cavalcante

Jamal Jorge Bittar

Antônio Carlos da Silva

Gilberto Porcello Petry

Vice-presidentes

Eduardo Eugênio Gouveia Vieira

Mário Cezar de Aguiar

Carlos Valter Martins Pedro

Ricardo Essinger

Flávio Roscoe Nogueira

Sílvio Cezar Pereira Rangel

Amaro Sales de Araújo

Marcelo Thomé da Silva de Almeida

José Carlos Lyra de Andrade

Sérgio Marcolino Longen

José Conrado Azevedo Santos

Leonardo Souza Rogério de Castro

1ª Diretora Financeira

Cristhine Samorini

2º Diretor Financeiro

Eduardo Prado de Oliveira

3º Diretor Financeiro

Francisco de Assis Benevides Gadelha

1º Diretor-secretário

Sandro da Mabel Antonio Scodro

2º Diretor-secretário

Edílson Baldez das Neves

3º Diretor-secretário

Roberto Magno Martins Pires

Diretores

Antônio José de Moraes Souza Filho

Izabel Cristina Ferreira Itikawa

José Adriano Ribeiro da Silva

Luiz Césio de Souza Caetano Alves

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes

Roberto Pinto Serquiz Elias

José Henrique Nunes Barreto

Paulo Afonso Ferreira

Gilberto Ribeiro

Jandir José Milan

Gilberto Seleme

Alessandro José Rios de Carvalho

Jorge Wicks Corte Real

Alexandre Herculano Coelho de
Souza Furlan

Edson Luiz Campagnolo

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Hilton Moraes Lima

Fernando Cirino Gurgel

José da Silva Nogueira Filho

Membros Suplentes

Clerlânio Fernandes de Holanda

Francisco de Sales Alencar

Edmilson Matos Candido

Presidente

Edson José de Vasconcelos

Vice-presidentes

Carmen Lúcia Izquierdo

Célia Oliveira Souza Catussi

Edgar Behne

Helio Bampi

Irineu Munhoz

João Alberto Soares de Andrade

José Alberto Pereira Ribeiro

José Carlos de Godoi

Fabrizio Antônio Moreira Neto

Marcos Dybas da Natividade

Marcus Vinícius Gimenes

Miguel Rubens Tranin

Roberto Kaefer

Roni Junior Marini

Virgílio Moreira Filho

1º Diretor Financeiro

Evaldo Kusters

2º Diretor Financeiro

Itamar Carlos Ferreira

3º Diretor Financeiro

José Georgevan Gomes de Araújo

1º Diretor-secretário

Cláudio Grochowicz

2ª Diretora-secretária

Elizabete Ardigo

3º Diretor-secretário

Marcelo Poli

Diretores

José Eduardo de Souza Peixoto

Fernando Yukio Mizote

Guilherme Fiorese Philippi

Rafael Liston

Luiz Krindges

Marcelo Ivan Melek

Mauro Pereira Schwartzburd

Mariane Zanetti Schabatura

Lúcio Kamiji

Allan Gomes Guimarães

Guilherme Hakme

Juliano Langowski

José Carlos Bittencourt

Reinaldo Jorge Scherer

Ricardo Santin

Enéias Melchert

Antônio Carlos Dalcolle

Sueli de Souza Baptisaco

Nedir Nojehovski

Alexandre Damian Reis

Rodrigo Pasa

Olcimar Tramontini

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Fábio José Germano da Silva

Ricardo Lora

Edson Hideki Ono

Membros Suplentes

Orlei Roncaglio

Mauro Aleyx Ribeiro

Antônio Di Rienzo

**DELEGADOS REPRESENTANTES JUNTO AO
CONSELHO DA CONFEDERAÇÃO NACIONAL
DA INDÚSTRIA**

Efetivos

Edson José de Vasconcelos

Paulo Roberto Pupo

Suplentes

Paulo Meneguetti

Luciano Camilott

**CONFEDERAÇÃO
NACIONAL DA
INDÚSTRIA – CNI**

Presidente

Antonio Ricardo
Alvarez Alban

**DIRETORIA DE
DESENVOLVIMENTO
INDUSTRIAL-DDI**

Diretor

Rafael Esmeraldo
Lucchesi Ramacciotti

**SUPERINTENDÊNCIA DO
OBSERVATÓRIO NACIONAL
DA INDÚSTRIA**

Superintendente

Marcio Guerra Amorim

**SERVIÇO NACIONAL
DE APRENDIZAGEM
INDUSTRIAL - SENAI/DN**

Diretor Geral

Gustavo Leal S. Filho

**SERVIÇO NACIONAL DE
APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DO PARANÁ – SENAI/PR**

Diretora Regional

Reitora UniSenai

Fabiane Franciscone

**OBSERVATÓRIO
SISTEMA FIEP**

Gerente

Sidarta Ruthes

**Coordenadora de
Prospectiva e
Planejamento**

Laila Del Bem
Seleme Wildauer

**FEDERAÇÃO DAS
INDÚSTRIAS DO ESTADO DE
SANTA CATARINA – FIESC**

Presidente

Mario Cezar de Aguiar

IEL/SC

**Superintendente
Diretor de Inovação
& Competitividade**

José Eduardo A. Fiates

Gerente Executiva

Eliza Coral

**OBSERVATÓRIO FIESC
Gerente**

Alexandre Moraes Ramos

**FEDERAÇÃO DAS
INDÚSTRIAS DO ESTADO
DO CEARÁ – FIEC**

Presidente

José Ricardo Montenegro
Cavalcante

**OBSERVATÓRIO DA
INDÚSTRIA**

Gerente

Guilherme Muchale

**FEDERAÇÃO DA
INDÚSTRIA DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO – FINDES**

Presidente

Paulo Alexandre Gallis
Pereira Baraona

Diretor-Geral

Roberto Campos de Lima

SENAI/ES | SESI/ES

**Diretor Regional/
Superintendente**

Geferson Luiz dos Santos

**OBSERVATÓRIO DA INDÚSTRIA
Gerente Executiva**

Marília Gabriela
Elias da Silva

Sumário

apresentação	9
introdução	10
procedimentos metodológicos	11
OBJETIVOS	11
RESULTADOS-CHAVE	11
ETAPAS	12
INTELIGÊNCIA COLETIVA	17
delimitação e características do setor	18
macrotendências: implicações e recomendações para o setor	19
CADEIAS MULTIDIMENSIONAIS	20
CONSUMO SINGULAR	23
CULTURA DO BEM-ESTAR	27
DESGUALDADES SOCIOECONÔMICAS	31
EDUCAÇÃO UBÍQUA	35
ESCASSEZ DE RECURSOS	38
INSTABILIDADE GEOPOLÍTICA	42
MUDANÇAS CLIMÁTICAS	45
RECONHECIMENTO DA DIVERSIDADE	48
TRANSFORMAÇÕES EPIDEMIOLÓGICAS	51
TRANSFORMAÇÕES NO MUNDO DO TRABALHO	54
TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA	58
TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA E DIGITAL	61
TRANSIÇÃO VERDE	65
macrotendências: matriz de análise para o setor	69
especialistas	77
equipe	78
referências	79

apresentação

Em um cenário global marcado por mudanças tecnológicas disruptivas, transformações socioeconômicas e desafios ambientais cada vez mais complexos, a compreensão das macro tendências que moldarão o futuro da indústria torna-se crucial para a formulação de estratégias eficazes e para a garantia da competitividade do setor produtivo. Nesse contexto, a Confederação Nacional da Indústria (CNI), ciente de seu papel como indutora do desenvolvimento industrial e comprometida com o fortalecimento da economia brasileira, apresenta o estudo **Macro tendências para o Futuro da Indústria 2040**.

Este estudo é fruto do trabalho da **Rede de Observatórios do Sistema Indústria (Rosi)**, um ecossistema de inteligência estratégica que reúne 24 Observatórios em todo o país. A Rosi, por meio de pesquisas aprofundadas, análises prospectivas e monitoramento constante do cenário global, busca prover o Sistema Indústria (CNI, SESI, SENAI, IEL e Federações) com

informações qualificadas e subsídios para a tomada de decisão estratégica. A atuação da Rosi se dá em sintonia com as demandas do setor produtivo, visando antecipar os desafios e as oportunidades que se apresentam no horizonte, contribuindo assim para o aumento da competitividade e a sustentabilidade da indústria nacional.

O estudo **Macro tendências para o Futuro da Indústria 2040** está inserido no âmbito do **Programa Indústria do Futuro**, uma iniciativa estratégica da Rosi que visa impulsionar a modernização do parque industrial brasileiro e promover a sua inserção na vanguarda da inovação global. O programa tem como eixo central a difusão de conhecimentos e a promoção de ações que estimulem a adoção de tecnologias avançadas, a melhoria dos processos produtivos, o desenvolvimento de novas soluções e a formação de profissionais preparados para os desafios da indústria do futuro.

REDE DE OBSERVATÓRIOS DO SISTEMA INDÚSTRIA



Integrantes da Rede de Observatórios do Sistema Indústria (Rosi)

Não credenciados

Credenciamento em processo

Observatórios mentores

introdução

O presente estudo, **Macrotendências para o Futuro da Indústria 2040**, direciona seu foco para o setor de **Metalurgia e Produtos de Metal**, um dos pilares da economia brasileira, com forte impacto na geração de empregos e na renda nacional. O objetivo principal é identificar e analisar as macrotendências que influenciarão a dinâmica desse setor nas próximas décadas, fornecendo um panorama abrangente dos desafios e das oportunidades que se colocarão para as empresas do segmento.

A metodologia empregada no estudo envolveu a realização de uma extensa pesquisa documental e bibliográfica, além da consulta a especialistas e representantes do setor. Foram identificadas 14 macrotendências com potencial para impactar significativamente o setor de Metalurgia e Produtos de Metal. Essas macrotendências abrangem aspectos diversos, como as mudanças nos padrões de consumo, as novas tecnologias de produção, as questões ambientais e as transformações sociais.

O estudo está organizado em quatro capítulos:



Apresenta a metodologia adotada, com ênfase para alinhamento conceitual, priorização setorial, mapeamento das tendências, levantamento de implicações e proposição de recomendações estratégicas.



Mostra a delimitação e as principais características do setor de Metalurgia e Produtos de Metal, com destaque para os grandes números do setor.

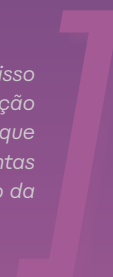


Oferece uma análise detalhada das macrotendências e suas implicações para o setor de Metalurgia e Produtos de Metal, incluindo recomendações específicas para enfrentar os cenários apresentados.



Propõe uma matriz de análise de macrotendências que pode auxiliar as empresas na tradução das macrotendências em estratégias concretas, alinhando suas ações às transformações globais.

Com a publicação deste estudo, a CNI e a Rosi reafirmam seu compromisso com o desenvolvimento da indústria nacional, contribuindo para a construção de um futuro mais próspero e sustentável para o país. Além disso, entendem que a análise prospectiva e a compreensão das macrotendências são ferramentas essenciais para a tomada de decisão estratégica e para o fortalecimento da indústria brasileira frente aos desafios do século XXI.



procedimentos metodológicos

OBJETIVOS

O projeto **Macrotendências para o Futuro da Indústria 2040** buscou antecipar as grandes transformações globais, destacando oportunidades e ameaças para os setores industriais brasileiros, tendo em vista os seguintes objetivos:

DESTACAR A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS PROSPECTIVOS

enriquecendo o processo de tomada de decisão e planejamento estratégico de médio e longo prazo.

PREPARAR PARA A MUDANÇA

capacitando pessoas e empresas para enfrentar cenários complexos e dinâmicos.

FORNECER SUBSÍDIOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

apoiando a formulação de propostas eficazes.

ESTIMULAR A PROATIVIDADE

transformando as organizações industriais em agentes de mudanças.

MITIGAR RISCOS

reduzindo danos no planejamento e desenvolvimento de produtos e serviços.

DISSEMINAR CONHECIMENTOS SOBRE O FUTURO

contribuindo para o fortalecimento da cultura prospectiva em empresas e organizações.

APRIMORAR A TOMADA DE DECISÕES

induzindo decisões estratégicas a partir da antecipação de eventos possíveis.

RESULTADOS-CHAVE

Considerando os objetivos citados, os resultados-chave do projeto incluem:



Mapeamento de **macrotendências** globais com potencial impacto na indústria nacional.



Levantamento de **implicações**, avaliando os impactos das macrotendências para os setores industriais.



Proposição de **recomendações**, considerando os desafios e as oportunidades das macrotendências para os setores industriais.

ETAPAS

O projeto **Macrotendências para o Futuro da Indústria 2040** foi construído ao longo de 12 meses de trabalho, envolvendo várias etapas.



Alinhamento conceitual

A primeira etapa do projeto consistiu na construção de uma base conceitual, essencial para o desenvolvimento e a aplicação consistente da metodologia. Envolveu a definição precisa de termos-chave como “macrotendências”, “implicações” e “recomendações”, garantindo clareza e coerência para as demais etapas da pesquisa. Além disso, estabeleceu-se o horizonte temporal do estudo, projetando a análise para o ano 2040.

PRINCIPAIS CONCEITOS



macrotendências

Movimentos globais ou de grande escala em curso na atualidade. Caracterizam-se por serem fenômenos de possíveis grandes impactos, com duração mínima de 10 anos, podendo impulsionar mudanças profundas e duradouras em diversos setores da sociedade.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Interconexões e interações: resultam da interação entre diferentes tendências globais, gerando um efeito cascata de transformações.

Origens multifacetadas: podem ser impulsionadas por fatores econômicos, políticos, tecnológicos, ambientais, culturais ou sociais, isoladamente ou em conjunto.

Trajetórias complexas: não seguem um padrão linear, uma vez que sua intensidade e velocidade são influenciadas por fatores impulsionadores e limitadores.

Poder de transformação: têm força para moldar novos comportamentos e redefinir as relações sociais.

Presença no presente: embora direcionadas ao futuro, as macrotendências já estão em curso, manifestando-se em sinais e tendências atuais.

Impacto multissetorial: impactam diversos setores da sociedade, com intensidade variável conforme as características de cada setor.



implicações

Efeitos concretos que as macrotendências podem ter sobre setores industriais e a indústria. Manifestam-se como consequências ou impactos em diferentes níveis, podendo afetar profundamente a forma como as indústrias operam, competem e se sustentam no mercado.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Profundidade: atingem diferentes níveis da indústria, desde o operacional até o estratégico.

Amplitude: podem afetar diversos aspectos da indústria, como cadeias de suprimentos, modelos de negócios, processos produtivos, produtos, serviços e relações com os *stakeholders*.

Intensidade: podem variar de acordo com o setor, a capacidade de adaptação e a estratégia de cada indústria.

Velocidade: tendem a se desenvolver e a se espalhar em um ritmo acelerado, exigindo respostas rápidas.

Natureza dual: podem gerar tanto desafios quanto oportunidades para as indústrias.



recomendações

Orientações estratégicas que visam auxiliar os setores industriais considerados e suas indústrias a se prepararem para as implicações das macrotendências e a se posicionarem de forma proativa diante das mudanças em curso. Buscam oferecer caminhos para que tais setores e indústrias possam aproveitar as oportunidades e minimizar os riscos associados às transformações em curso.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Proatividade: incentivam as indústrias a se anteciparem às mudanças e se prepararem para o futuro.

Orientação estratégica: fornecem diretrizes para a tomada de decisão e formulação de estratégias eficazes.

Abrangência: abordam diferentes áreas de atuação, como inovação, sustentabilidade, resiliência, gestão de talentos e cultura organizacional.

Personalização: devem ser adaptadas às necessidades e características específicas de cada indústria.

Foco em resultados: visam auxiliar as indústrias a alcançarem seus objetivos e se manterem competitivas no longo prazo.

Priorização Setorial

A segunda etapa envolveu a priorização de setores industriais para análise aprofundada, considerando o recorte do Programa Indústria do Futuro, que abrange 19 setores. A seleção foi realizada por meio de um índice composto de diversos indicadores, tendo em vista as seguintes dimensões de análise:



EMPRESAS E
EMPREGOS



ARRECADAÇÃO
TRIBUTÁRIA



PRODUÇÃO



PRODUTIVIDADE



PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO



COMÉRCIO
INTERNACIONAL

Os 10 setores mais bem posicionados nesse índice foram:

- _ ENERGIA
- _ ALIMENTOS E BEBIDAS
- _ MINERAIS METÁLICOS
- _ METALURGIA E PRODUTOS DE METAL
- _ TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
- _ TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO
- _ PRODUTOS QUÍMICOS
- _ VEÍCULOS, EMBARCAÇÕES E AERONAVES
- _ MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
- _ CONSTRUÇÃO

Para cada setor priorizado, foi elaborada uma análise específica, detalhando as macrotendências, suas implicações e recomendações estratégicas.

Mapeamento de Macrotendências

A terceira etapa focou na prospecção, análise e validação de macrotendências para os 10 setores selecionados. A pesquisa foi iniciada com um levantamento exploratório em publicações e artigos científicos, nacionais e internacionais, complementado por consultas a ferramentas de inteligência artificial.

Para a seleção de macrotendências, foram empregadas diversas estratégias, como:

_ ESTRUTURAÇÃO DE MATRIZ COM OS CONTEÚDOS LEVANTADOS;

_ REALIZAÇÃO DE OFICINAS COLABORATIVAS DE ANÁLISE;

_ ORGANIZAÇÃO DE RODADAS DE VALIDAÇÃO COM A REDE DE OBSERVATÓRIOS DO SISTEMA INDÚSTRIA E ESPECIALISTAS DOS SETORES INDUSTRIAIS PRIORIZADOS.

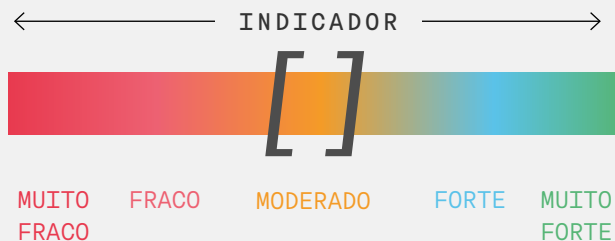
Esse processo analítico culminou na identificação de 14 macrotendências com potencial de impacto não apenas nos setores selecionados, mas em toda a indústria nacional.

CADEIAS MULTIDIMENSIONAIS	#1
CONSUMO SINGULAR	#2
CULTURA DO BEM-ESTAR	#3
DESIGUALDADES SOCIOECONÔMICAS	#4
EDUCAÇÃO UBÍQUA	#5
ESCASSEZ DE RECURSOS	#6
INSTABILIDADE GEOPOLÍTICA	#7
MUDANÇAS CLIMÁTICAS	#8
RECONHECIMENTO DA DIVERSIDADE	#9
TRANSFORMAÇÕES EPIDEMIOLÓGICAS	#10
TRANSFORMAÇÕES NO MUNDO DO TRABALHO	#11
TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA	#12
TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA E DIGITAL	#13
TRANSIÇÃO VERDE	#14

Levantamento de Implicações

A quarta etapa do estudo compreendeu a análise das 14 macrotendências identificadas, visando determinar suas implicações para os setores industriais priorizados. Para cada macrotendência, foram definidas 3 implicações principais, totalizando 42 por setor. Essas implicações foram validadas e aprimoradas por especialistas em painéis setoriais.

Posteriormente, os especialistas avaliaram a intensidade do impacto de cada implicação em uma consulta on-line, utilizando uma escala de cinco pontos: “muito fraco”, “fraco”, “moderado”, “forte” e “muito forte”.



Proposição de Recomendações

A etapa final do estudo se fixou na elaboração de recomendações estratégicas para as indústrias, considerando as implicações das macrotendências. Essa etapa contou com a colaboração de especialistas, que contribuíram para a formulação de dois tipos de recomendações:



RECOMENDAÇÕES ORGANIZACIONAIS

orientando as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem os desafios das macrotendências.



RECOMENDAÇÕES SETORIAIS

sugerindo medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

INTELIGÊNCIA COLETIVA

O projeto **Macrotendências para o Futuro da Indústria 2040** foi uma iniciativa colaborativa que reuniu 31 pesquisadores de 5 Observatórios da Indústria. Além disso, envolveu cerca de 300 especialistas, representando mais de 260 empresas de 10 setores industriais brasileiros.

Resultados

DURAÇÃO

12

MESES DE PROJETO

CAPITAL HUMANO

 OBSERVATÓRIOS DA
INDÚSTRIA EM SINERGIA

5

 PESQUISADORES
ENVOLVIDOS

31

 ESPECIALISTAS
CONSULTADOS

302

ENTREGAS

 MACROTENDÊNCIAS
IDENTIFICADAS

14

 IMPLICAÇÕES
SISTEMATIZADAS

438

 RECOMENDAÇÕES
ELABORADAS

+1
mil

 DOCUMENTOS
EDITADOS

10

 PÁGINAS
PUBLICADAS

 ≈ **820**

 DASHBOARD
CONSTRUÍDO

1

ETAPAS

 PUBLICAÇÕES E
ARTIGOS MAPEADOS

9
mil

 DOCUMENTOS
ANALISADOS

64

 PAINÉIS DE
ESPECIALISTAS

10

OFICINAS

45

 RODADAS
DE VALIDAÇÃO

20

 CONSULTAS
ON-LINE

10

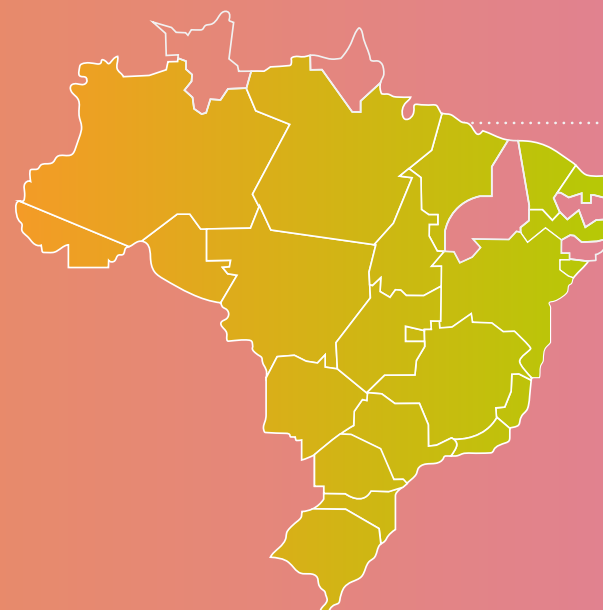
Papéis e responsabilidades

_ OBSERVATÓRIO NACIONAL DA INDÚSTRIA:
liderança e coordenação geral do projeto.

_ OBSERVATÓRIO SISTEMA FIEP:
condução da metodologia de pesquisa e análise.

_ OBSERVATÓRIOS FIEC, FIESC E FINDES:
acompanhamento e validação das etapas do projeto.

_ ESPECIALISTAS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA:
participação em reflexões individuais e coletivas sobre macrotendências, implicações e recomendações.



Abrangência

 ESTADOS
PARTICIPANTES

21

 SETORES INDUSTRIAIS
SELECIONADOS

10

 INDÚSTRIAS
ENVOLVIDAS

261

delimitação e características do setor

O setor de **Metalurgia e Produtos de Metal** envolve as divisões 24 e 25 da Classificação Nacional de Atividade Econômica (Cnae). A divisão 24 foca na produção de metais primários, como ferro, aço e alumínio, base para diversas cadeias produtivas. Já a divisão 25 trata da fabricação de produtos metálicos, como estruturas, ferramentas e componentes industriais.

O setor desempenha um papel central como fornecedor estratégico para a indústria brasileira e é também um importante gerador de empregos, contratando cerca de 737 mil pessoas em quase 50 mil empresas. Com uma produção anual de R\$ 204 bilhões e um nível de industrialização de 33%, o setor arrecada R\$ 28 bilhões por ano. No comércio internacional, destaca-se com exportações que somam aproximadamente US\$ 27 bilhões.

EMPRESAS	49,7 mil
TRABALHADORES (PO)	737,4 mil
PRODUÇÃO INDUSTRIAL (VBPI)	R\$ 204,3 bilhões
VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL (VTI)	R\$ 618 bilhões
GRAU DE INDUSTRIALIZAÇÃO (VTI/VBPI)	33%
PRODUTIVIDADE (VTI/PO)	R\$ 306,2 mil/trab.
EXPORTAÇÃO	US\$ 26,8 bilhões
IMPORTAÇÃO	US\$ 16,4 bilhões
ARRECADAÇÃO FEDERAL	R\$ 28 bilhões

FONTES: BRASIL (2023a); IBGE (2022c); BRASIL (2023b); BRASIL (2023c).

macrotendências: implicações e recomendações para o setor

O mapa ilustra as 14 macrotendências que impactarão o setor de Metalurgia e Produtos de Metal no Brasil. O tamanho de cada macrotendência reflete sua relevância para o setor. Existem interdependências e conexões entre as macrotendências, revelando potenciais sinergias e conflitos.



Recomendamos que, após a leitura deste documento, o leitor retorne ao mapa e analise novamente as interconexões à luz das implicações de cada tendência, identificando (novas) oportunidades e ameaças para o setor.

[MACROTENDÊNCIA #1]

cadeias

MULTIDIMENSIONAIS

Cadeias multidimensionais referem-se a redes complexas de produção, distribuição e consumo que abrangem várias geografias, setores, produtos e serviços. Podem envolver uma variedade de atores, incluindo fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e consumidores.



Para operar nesse ambiente de alto risco, geograficamente disperso e com relações complexas, a flexibilidade e a resiliência são aspectos essenciais. O uso de tecnologias emergentes para identificar riscos, gargalos e otimizar a gestão de crises é incentivado, uma vez que auxiliam na mitigação de vulnerabilidades, como as interrupções logísticas.

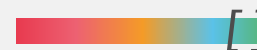
Esse ambiente desafiador pode fomentar oportunidades e permitir que as empresas alcancem novos mercados, diversifiquem seus produtos e serviços e se beneficiem de economias de escala e escopo. Além disso, ao trabalhar em várias dimensões é possível encontrar novas maneiras de otimizar processos, melhorar a qualidade de produtos e serviços e criar valor para os clientes.



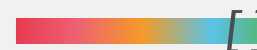
IMPLICAÇÕES

IMPACTO

Ampliação da rede de **fornecedores** para garantir abastecimento, vantagens competitivas e a realização de atividades produtivas.



Investimentos em **PD&I** se tornam essenciais para a manutenção da competitividade das empresas em um ambiente de cadeias produtivas dinâmicas e complexas.



A crescente complexidade e competitividade do mercado global exige **reconfiguração** frequente **das operações** das cadeias de suprimentos com adaptações nos elos de fornecimento e no armazenamento, na produção e na distribuição.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

[#1]

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Compreender e cumprir normas e regulamentações internacionais dos mercados de interesse, com o objetivo de se inserir em cadeias globais ou expandir a participação.



Integrar soluções de inteligência artificial, como modelos preditivos para antecipação de demandas e sistemas avançados de otimização logística, para aprimorar a eficiência na gestão da cadeia produtiva, reduzir custos operacionais e mitigar riscos.



Priorizar a adoção de ferramentas de inteligência artificial, blockchain e big data para ampliar a visibilidade, garantir a rastreabilidade e promover a transparência nas cadeias de suprimentos e distribuição.



Ampliar a automação de processos produtivos e logísticos para garantir a flexibilidade necessária em ambiente de cadeias produtivas dinâmicas e globais.



Acompanhar continuamente os novos arranjos globais das cadeias produtivas para fornecer informações estratégicas para o setor.



Realizar estudo de mercado para integrar o setor às cadeias globais de produção e consumo, destacando as vantagens comparativas e competitivas do país.



Defender a modernização da infraestrutura logística do país, focando na redução de custos, na simplificação de processos burocráticos e na ampliação da agilidade e eficiência dos serviços logísticos.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[#1]

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

[MACROTENDÊNCIA #2]

consumo

SINGULAR

Consumo singular refere-se à crescente demanda dos consumidores por produtos e serviços personalizados que atendam às suas necessidades e preferências individuais.





A alta expectativa quanto à qualidade e às informações a respeito dos produtos e serviços é um aspecto central dessa macrotendência. Esse movimento é intensificado pelo aumento da renda disponível, a digitalização, a crescente valorização da individualidade e o interesse por questões ambientais e sociais.

Em resposta, as empresas estão se tornando mais flexíveis e responsivas às expectativas

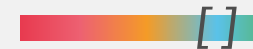
do consumidor, requerendo investimentos em novas tecnologias e processos, como manufatura avançada, análise de dados, inteligência artificial e a união de canais físicos e digitais. Nesse sentido, pode haver uma grande oportunidade de se diferenciar da concorrência ao atender às necessidades e aos desejos individuais e desenvolver novos produtos, serviços e modelos de negócios.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

O aumento da **consciência de consumo** demanda soluções sustentáveis e eficientes, resultando em operações mais responsáveis e adaptadas às expectativas dos consumidores.



A crescente variação da demanda do mercado por produtos customizados implica a **diversificação da produção**, podendo impactar a substituição de materiais, as adequações no sistema produtivo e as novas estratégias de PD&I.



O aumento das **segmentações de mercado** impacta as estratégias de personalização e customização para atrair e satisfazer o consumidor, exigindo flexibilidade na produção e no processo de vendas.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

#1

[#2]

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Utilizar a manufatura aditiva para a criação de protótipos personalizados e aceleração do processo de desenvolvimento de produtos.



Investir em plataforma digitais que permitam a customização de produtos com diferentes opções de componentes, materiais e acabamentos, empoderando o cliente final.



Investir no desenvolvimento de ligas metálicas específicas para manufatura aditiva (impressão 3D), com foco em resistência, leveza e sustentabilidade.



Aplicar design para fabricação e montagem (DFMA - Design for Manufacturing and Assembly) na idealização de novos produtos para minimizar o custo e aumentar a facilidade de montagem e desmontagem pelos consumidores.



LEGENDA:



**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

[#2]

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Adotar e comunicar de forma transparente as práticas de metalurgia sustentável para demonstrar o compromisso com o consumo consciente.



Desenvolver análises estratégicas de nichos e segmentos de mercados, com desenhos de personas e modelagens de negócios ágeis.



Advogar por políticas industriais que incentivem a metalurgia verde, priorizando o uso de energia limpa e a descarbonização dos processos produtivos, a fim de atender nichos e segmentos de clientes comprometidos com a sustentabilidade.



Promover pesquisas regulares de inteligência de mercado para mapear hábitos, desejos e expectativas dos consumidores, fornecendo insumos estratégicos que permitam ao setor antecipar-se às transformações futuras.



LEGENDA:



RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



RECOMENDAÇÃO
SETORIAL

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

[#2]

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

[MACROTENDÊNCIA #3]

cultura

DO BEM-ESTAR

Cultura do bem-estar está relacionada à crescente preocupação da população com o bem-estar e a qualidade de vida, envolvendo saúde física, mental, emocional e social. Cuidados com a alimentação, a prática de atividades físicas, a saúde mental e o equilíbrio entre trabalho e vida pessoal são aspectos relevantes dessa macrotendência.





Nas organizações, a abordagem permite priorizar a qualidade de vida do trabalhador, criando um ambiente laboral leve, autêntico e equilibrado, onde as pessoas se sintam valorizadas e respeitadas. Programas de bem-estar no local de trabalho, horários flexíveis e apoio à saúde mental são alguns exemplos de práticas organizacionais que podem ser implementadas. Atendendo a esse movimento,

vantagens competitivas para as empresas são percebidas, como a retenção de talentos e o aumento da produtividade.

Adicionalmente, as empresas tendem a adotar práticas de negócio que promovam a saúde e o bem-estar da população em geral, como ações em comunidades do entorno, produção sustentável e promoção da saúde pública.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

O aumento das preocupações com as **condições de trabalho** influencia as estratégias voltadas à promoção da saúde física e mental do trabalhador, gerando adaptações nas relações entre gestores e colaboradores e no ambiente de trabalho.



Aumento de investimentos em **estratégias de comunicação** a fim de atender à demanda por informações mais precisas sobre origem, composição dos produtos, responsabilidade social, entre outros.



A crescente busca pela **qualidade de vida** impacta as práticas corporativas voltadas para a promoção da saúde física e mental nos ambientes de trabalho e na comunidade de entorno.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

#1

#2

[#3]

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Investir na automação e modernização da produção para reduzir a exposição dos colaboradores a materiais pesados, máquinas de alta potência, substâncias químicas perigosas e ambientes com altas temperaturas ou níveis elevados de ruído.



Desenvolver programas de saúde e bem-estar que promovam a saúde física, mental e emocional de seus colaboradores.



Implementar programa de responsabilidade social corporativa que minimize os impactos da indústria e apoiem a educação e a saúde nas comunidades locais.



Integrar dispositivos vestíveis inteligentes (wearables) a plataformas digitais avançadas para monitorar em tempo real a saúde física e mental dos trabalhadores em ambientes industriais, oferecendo alertas e recomendações personalizadas que previnam fadiga, estresse e lesões ocupacionais, promovendo bem-estar e segurança no trabalho.



Implantar sistemas de ergonomia avançada em equipamentos industriais, utilizando sensores biométricos para ajustar automaticamente as condições de trabalho às necessidades individuais dos colaboradores.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

[#3]

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Identificar oportunidades que a valorização da cultura do bem-estar e qualidade de vida pode oferecer ao setor, incluindo o desenvolvimento de produtos voltados para práticas saudáveis e estilos de vida equilibrados.



Promover ações setoriais para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, seus familiares e as comunidades de entorno, incluindo a educação nutricional, o incentivo à atividade física e a promoção da saúde mental.



Atuar de forma setorial nas negociações com planos de saúde suplementar, oferecendo subsídios estratégicos para que as indústrias assegurem contratos mais competitivos e vantajosos.



Incentivar a adesão de protocolos de prevenção de doenças respiratórias e auditivas, minimizando os riscos associados à exposição a poluentes e níveis elevados de ruído.



LEGENDA:



**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #4]

desigualdades

SOCIOECONÔMICAS

Desigualdades socioeconômicas dizem respeito à disparidade na distribuição de recursos e oportunidades entre diferentes grupos sociais e econômicos, incluindo desigualdades de renda, gênero, raça, riqueza, educação, saúde e oportunidades de emprego.



As disparidades podem afetar os padrões de demanda do consumidor, que apresentam crescimento na busca por produtos e serviços de luxo, enquanto a capacidade de consumo de bens e serviços básicos pelos mais pobres é limitada. Outro impacto é observado na disponibilidade e diversidade de trabalhadores qualificados quando há dificuldade de acesso à educação de qualidade.

Medidas para promover a equidade e inclusão envolvem estratégias organizacionais como salários justos, oportunidades de emprego e práticas de contratação diversificadas. Além disso, a promoção de acesso a serviços essenciais, como saúde, saneamento, segurança alimentar e habitação, são primordiais para diminuir as desigualdades.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

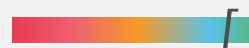
O baixo **desenvolvimento local** pode estimular a informalidade, impactar as operações industriais, gerar conflitos e restringir as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico, exigindo ações mais efetivas da indústria voltadas à qualificação, ao bem-estar social e à proteção ambiental.



A **polarização social**, caracterizada por consumidores de alto e baixo poder aquisitivo, exige estratégias para a oferta de produtos adaptados e diversificados.



As **pressões sociais** acerca dos riscos sociais e ambientais da poluição gerada pela metalurgia, estimulam a adoção de ações sustentáveis relacionados a resíduos, efluentes, logística, reciclagem e prevenção de acidentes.



LEGENDA:



#1

#2

#3

[#4]

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



#1

#2

#3

[#4]

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Investir em parcerias com governos locais e entidades sem fins lucrativos para implementar projetos sociais, melhorar a qualidade de vida das comunidades de entorno e fortalecer a percepção positiva da empresa.



Desenvolver iniciativas para atrair e formar talentos em regiões com menor acesso à educação, qualificando novos colaboradores conforme as necessidades da empresa.



Aplicar políticas corporativas que promovam a paridade de gênero, como equiparação salarial e igualdade de oportunidades de promoção.



Desenvolver produtos voltados para populações de baixa renda, contribuindo para a redução das desigualdades no acesso ao consumo e promovendo maior inclusão social.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.



#1

#2

#3

[#4]

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Participar ativamente de debates para a construção de políticas públicas redistributivas, com o objetivo de influenciar a implementação de medidas que gerem impactos positivos no setor.



Estabelecer parcerias público-privadas para o desenvolvimento de programas de inclusão digital, capacitando pessoas de comunidades vulneráveis no uso de tecnologias industriais avançadas, como programação e ciência de dados.



Desenvolver programas setoriais para conscientizar os jovens de baixa renda sobre as oportunidades de crescimento profissional nas indústrias do setor.



Conscientizar a sociedade sobre a relevância feminina na indústria metalúrgica, com o objetivo de desmistificar a percepção de que o setor é predominantemente masculino e incentivar mais mulheres a explorar oportunidades na área.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #5]

educação

UBÍQUA

Educação ubíqua envolve uma abordagem na qual a educação pode ocorrer a qualquer hora e em qualquer lugar, centrada nas necessidades e nos interesses dos indivíduos.





Possibilitada pelo avanço das tecnologias digitais, inclui o aprendizado on-line, móvel, ao longo da vida e personalizado.

Ao criar ambientes educacionais dinâmicos e flexíveis, que se adaptam ao ritmo e às singularidades de cada aprendiz, essa

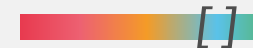
macrotendência auxilia na manutenção da força de trabalho qualificada e adaptável. Também estimula a inovação, criatividade e resolução de problemas ao facilitar o acesso a novas informações, treinamento e educação contínuos.



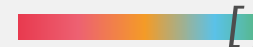
IMPLICAÇÕES

IMPACTO

O aumento da **capacidade crítica da sociedade**, influenciado pelo amplo acesso à informação, exige maior transparência e autenticidade sobre os processos produtivos para atender aos anseios dos colaboradores e consumidores.



Aumento dos investimentos em **formação e qualificação** para atração, retenção e engajamento dos colaboradores, com o desenvolvimento de habilidades relevantes ao desempenho organizacional.



A diversidade dos **modos de aprendizagem** disponíveis para colaboradores amplia as oportunidades de capacitação, com a facilitação da oferta de programas de desenvolvimento de competências.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

[#5]

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

 RECOMENDAÇÕES

TIPO

Proporcionar ambientes de aprendizagem flexíveis e acessíveis, com videoaulas, webinars, plataformas EAD e dispositivos móveis, para que os colaboradores possam se desenvolver continuamente.



Utilizar tecnologias de realidade virtual e aumentada para simular situações reais, como o manuseio de equipamentos perigosos, oferecendo treinamentos imersivos que replicam a realidade sem expor os participantes a riscos.



Criar programa de capacitação e treinamento em inteligência artificial aplicada ao desenvolvimento de produtos, melhoria da produção e gestão dos negócios.



Incentivar os colaboradores a buscar atualizações tecnológicas por meio de benchmarking, eventos setoriais e pesquisas em bases de dados tecnocientíficas, fortalecendo a cultura da inovação na organização.



Promover eventos de atualização tecnológica, visando à capacitação e difusão de conhecimentos disruptivos para o setor.



Advogar pela atualização dos cursos profissionalizantes ofertados ao setor, garantindo que estes acompanhem tendências e inovações.



Promover parcerias para a oferta de educação profissional de qualidade para o setor, assegurando acesso às micro e pequenas empresas.



#1

#2

#3

#4

[#5]

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #6]

escassez

DE RECURSOS

Escassez de recursos refere-se à diminuição da disponibilidade de recursos naturais, como água, materiais orgânicos, minerais e energia, essenciais para atender às necessidades humanas.



A escassez resulta de fatores naturais e ações humanas, como exploração não sustentável e má gestão de recursos.

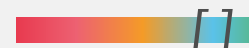
As consequências incluem desequilíbrios ecológicos, perda de biodiversidade e impactos diretos na produção, como aumento de custos, atrasos no abastecimento e interrupções na cadeia de suprimentos. Além disso, a

escassez de recursos pode criar pressão para adoção de estratégias produtivas mais sustentáveis, como reciclagem e reutilização de materiais, substituição de matéria-prima, aplicação de processos e tecnologias que usem menos recursos e utilização de recursos de maneira mais eficiente.

IMPLICAÇÕES

IMPACTO

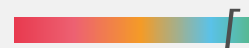
Oscilações na **disponibilidade hídrica** impulsionam a implementação de medidas de gestão eficiente e sustentável da água.



Interrupções ou oscilações na disponibilidade de **matérias-primas** impulsionam a diversificação de fornecedores, a substituição de insumos, a busca por alternativas sustentáveis e o incremento de PD&I para manutenção da competitividade.



Interrupções ou oscilações na disponibilidade de **recursos energéticos** impulsionam a busca por alternativas de fontes de energia e revisão da eficiência energética de sistemas, a fim de evitar prejuízos na operação.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

[#6]

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Implementar métodos de produção enxuta para minimizar o desperdício, reduzir custos e otimizar o uso de recursos e matérias-primas.



Estabelecer práticas de reciclagem e tratamento de resíduos com o objetivo de recuperar e reutilizar materiais nos processos produtivos.



Incorporar nanotecnologia no desenvolvimento de produtos e processos, aumentando a resistência, a durabilidade e a eficiência dos materiais utilizados no setor.



Investir em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, visando garantir a continuidade das operações mesmo em situações de escassez de recursos.



Adotar sistemas integrados de monitoramento do consumo de energia, baseados em tecnologias avançadas, como modelos preditivos, inteligência artificial, sensores inteligentes e internet das coisas, para otimizar a eficiência energética e reduzir desperdícios e melhorar a gestão sustentável dos recursos.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

#3

#4

#5

[#6]

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

#1

#2

#3

#4

#5

[#6]

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Ampliar estratégias de gestão eficiente da água nos processos produtivos, especialmente em períodos de escassez desse recurso.



Implementar plano de gerenciamento de riscos ligados à escassez de insumos, seja devido à falta do recurso ou à dificuldade de acesso.



Defender programas de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação de materiais, visando à competitividade do setor.



Fomentar o uso de tecnologias de recuperação de materiais metálicos por meio da eletroquímica avançada, promovendo a reutilização de resíduos industriais.



Promover práticas de economia circular para o setor, considerando a oscilação na disponibilidade de recursos e a sustentabilidade da indústria.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #7]

instabilidade

GEOPOLÍTICA

Instabilidade geopolítica envolve conflitos, tensões ou incertezas entre nações que podem afetar a estabilidade política e econômica global. Resultante de fatores como insatisfação popular, corrupção, promoção social ineficiente, mau desempenho econômico e disputas antigas, essa macrotendência está diretamente relacionada a tensões comerciais, a conflitos armados e ao surgimento de movimentos extremistas, nacionalistas e fundamentalistas.



Essa instabilidade pode resultar na desordem das cadeias de suprimentos, pois conflitos ou tensões podem dificultar o transporte de bens, atrasar as entregas ou tornar certos recursos indisponíveis. Incertezas econômicas podem se intensificar, impactando as taxas de câmbio, tornando o investimento mais arriscado e reduzindo a demanda do consumidor. Adicionalmente, pode levar a mudanças nas políticas governamentais, resultando em novas

regulamentações, tarifas ou restrições comerciais que podem afetar a maneira como as empresas operam.

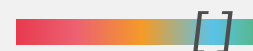
Apesar desses desafios, a instabilidade geopolítica pode oportunizar que as indústrias explorem novos mercados, formem novas parcerias e se beneficiem de mudanças nas políticas comerciais.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

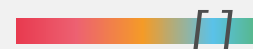
Interrupções ou oscilações na **disponibilidade de recursos** em função de mudanças de governo, de conflitos e de relações comerciais impactam a performance e as relações interorganizacionais do setor, exigindo maior resiliência da indústria.



Oscilações na **economia global** afetam os ecossistemas de mercado, influenciando o direcionamento de investimentos, os preços de venda, as demandas de mercado e a logística.



Instabilidades nas **relações políticas e comerciais** resultam em incertezas regulatórias e de mercado, requerendo atenção e preparação para as possíveis mudanças na dinâmica de funcionamento do setor.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

#6

[#7]

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

 RECOMENDAÇÕES

TIPO

Utilizar técnicas de inteligência e análise de cenários para antecipar impactos geopolíticos e ajustar as operações conforme necessário.



Identificar e gerenciar os riscos associados às operações globais de metalurgia e produtos de metal, como flutuações cambiais, relações geopolíticas e interrupções na cadeia de suprimentos.



Diversificar as fontes de matérias-primas e componentes críticos, incluindo fornecedores regionais e alternativas sustentáveis, para reduzir a dependência de mercados externos vulneráveis a instabilidades geopolíticas.



Induzir políticas de proteção ao setor que incentivem a produção interna, aumentem a competitividade internacional e combatam práticas de dumping, além de fortalecer as cadeias locais de suprimento e incentivar investimentos em inovação.



Estruturar uma agenda setorial para o enfrentamento dos desafios da instabilidade geopolítica, contemplando pontos como atração de investimentos, simplificação da legislação, incentivos fiscais, negociação de contratos de longo prazo e gestão de riscos.



Monitorar continuamente o crescimento de mercados asiáticos a fim de identificar oportunidades e mitigar impactos no mercado nacional de metalurgia e produtos de metal.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

#3

#4

#5

#6

[#7]

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

[MACROTENDÊNCIA #8]

mudanças

CLIMÁTICAS

Mudanças climáticas referem-se a alterações de longo prazo nos padrões climáticos, incluindo temperatura, umidade e pluviosidade. Essas transformações resultam em desequilíbrios ambientais e riscos à vida humana, animal e vegetal, além do aumento da frequência de eventos climáticos extremos, como inundações, ondas de calor, secas, tempestades tropicais e nevascas.





Há um consenso entre estudos e organizações científicas de que as mudanças climáticas são predominantemente causadas por atividades humanas, especialmente a queima de combustíveis fósseis.

As mudanças climáticas têm o potencial de afetar a disponibilidade de recursos, alterar

padrões de demanda, interromper as cadeias de suprimentos, aumentar custos e gerar atrasos na produção. Por outro lado, pode ser fonte de novas oportunidades, como novos nichos de mercados, novos produtos e novos modelos de negócios.



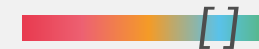
IMPLICAÇÕES

IMPACTO

O elevado **consumo de energia** do setor demanda a busca por alternativas que melhorem a eficiência energética das operações.



A necessidade de redução das **emissões atmosféricas** pode demandar a adoção de estratégias de captura de gases do efeito estufa, a revisão de fontes de energia, renovação de frotas, substituição de insumos, atualizações tecnológicas e de processos fabris, incluindo ações de compensação, como o plantio de árvores e a utilização de créditos de carbono.



Adequações nas operações de extração, produção, distribuição, consumo e descarte para atender às constantes atualizações de **normas e regulamentações** ambientais em nível global e local.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

[#8]

#9

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Adaptar a infraestrutura industrial e criar plano de resposta rápida para enfrentar eventos climáticos extremos, como enchentes, tempestades e secas.



Adotar estratégias de eficiência energética, revisando as fontes de energia, renovando a frota e investindo em atualização tecnológica, com o objetivo de ampliar a competitividade e aprimorar a reputação da indústria.



Implementar tecnologias e processos de descarbonização da indústria, considerando a valoração do mercado de carbono e a produção mais limpa.



Mapear as áreas de riscos de desastres climáticos para o setor, apresentando cenários potenciais e propondo recomendações estratégicas de mitigação e adaptação.



Explorar e desenvolver novas ligas metálicas com baixa intensidade de carbono e maior reciclabilidade, reduzindo o impacto climático tanto na produção quanto na vida útil dos materiais.



Promover campanhas de conscientização sobre os benefícios de produtos sustentáveis na mitigação das mudanças climáticas e o valor agregado que eles trazem para a sociedade a longo prazo.



LEGENDA:



**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

[#8]

#9

#10

#11

#12

#13

#14

[MACROTENDÊNCIA #9]

reconhe cimento

DA DIVERSIDADE

Reconhecimento da diversidade enfatiza a crescente valorização e aceitação das diferenças individuais e coletivas, incluindo gênero, raça, etnia, orientação sexual, idade, habilidades físicas e mentais, religião e cultura.



A diversidade dentro das organizações pode trazer uma variedade de perspectivas e ideias, o que pode impulsionar a inovação e a criatividade ao atrair e reter talentos de uma ampla gama de origens. Além disso, empresas que promovem a igualdade e a inclusão – como

a contratação diversificada, a remuneração igualitária e o respeito pelos direitos humanos – e refletem a diversidade em seus produtos, serviços e práticas de negócios, tendem a se conectar melhor com seus consumidores.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

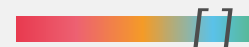
A **diversidade cultural e étnica** amplia o conhecimento, a criatividade, as habilidades e as experiências organizacionais, exige adaptações na gestão e reforça a importância da agenda ESG nas empresas.



A busca pela **diversidade, equidade e inclusão**, como estratégia para valorizar e respeitar as diferenças entre as pessoas, fomenta um ambiente profissional que necessita acolher a diversidade e promover a igualdade de oportunidade, seja em questões de gênero, acessibilidade, raça ou condição social.



O aumento da **intergeracionalidade** nas equipes de trabalho implica desafios de comunicação, de gestão de conflitos e de distribuição das atividades, mas pode ampliar a troca de conhecimento e estimular a criatividade e a inovação.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

[#9]

#10

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Implementar políticas e programas inclusivos para promover ambiente equitativo, valorizando competências e assegurando igualdade de oportunidades e crescimento profissional para todos.



Adotar inteligência artificial para garantir equidade nos processos de recrutamento e promoção, eliminando vieses inconscientes e garantindo maior diversidade nas equipes.



Incentivar a diversidade na liderança, implementando programas de desenvolvimento de carreira voltados para mulheres e minorias.



Implementar estratégias de integração de diferentes gerações na indústria, impulsionando a inovação e o aprendizado contínuo.



Desenvolver programas e ações afirmativas, em parceria com instituições educacionais e organizações sociais, para qualificar e incluir mulheres, imigrantes, pessoas negras, LGBTQIA+ e pessoas com deficiência, incentivando a representatividade desses grupos no setor.



Realizar campanhas de conscientização setorial sobre o valor da diversidade, destacando o impacto positivo da inclusão na inovação, produtividade e reputação do setor.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

[#9]

#10

#11

#12

#13

#14

LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #10]

transformações

EPIDEMIOLÓGICAS

Transformações epidemiológicas referem-se às mudanças nos padrões de doenças e condições de saúde que afetam as populações ao longo do tempo. Devido ao avanço da medicina e das condições sanitárias da população, observa-se a diminuição de doenças infecciosas e parasitárias e um aumento de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus, câncer, aterosclerose, infarto, hipertensão, trombose venosa e acidente vascular cerebral (AVC). Além disso, também inclui o surgimento de novas doenças, como a Covid-19.



Essas transformações estão ligadas a fatores sociais, demográficos e econômicos, refletindo uma evolução nos desafios de saúde pública e das organizações. As doenças e condições de saúde têm potencial de afetar a capacidade dos trabalhadores de desempenhar suas funções, podendo refletir em absenteísmo, rotatividade, redução da produtividade e aumento dos custos

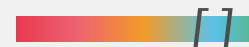
com saúde. Assim, as empresas tendem a adotar práticas de negócios promotoras de saúde, como a implementação de processos seguros, a promoção de ambientes de trabalho saudáveis, a conscientização sobre os riscos atuais para a saúde e a contribuição para esforços de saúde pública.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

A evolução de doenças crônicas, sazonais e epidêmicas reflete na **economia**, requerendo ações públicas e privadas para minimizar os impactos no mercado, nos empregos, no poder de compra e nos orçamentos.



As mudanças no perfil epidemiológico da sociedade, que podem gerar afastamentos e contratações temporárias, exigem adaptações nas políticas corporativas de segurança, **prevenção e assistência em saúde** física, mental e emocional.



Impactos na **produtividade** podem decorrer da evolução de doenças crônicas, sazonais e epidêmicas, causando afastamentos e incapacitação laboral, demandando a adoção de estratégias para reposição da força de trabalho, como contratações temporárias.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

[#10]

#11

#12

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Elaborar plano de resposta a eventos epidemiológicos diversos para proteger a saúde dos colaboradores, garantir a continuidade das operações e minimizar os impactos na produção em caso de emergências sanitárias.



Estabelecer grupos de suporte para colaboradores com doenças crônicas, promovendo troca de experiências e oferecendo assistência contínua.



Implementar programa de saúde preventiva e integral para os colaboradores, considerando o surgimento de novas doenças, pandemias e a complexidade crescente dos desafios de saúde.



Promover a prevenção de doenças crônicas por meio de ações de saúde ocupacional, de combate ao tabagismo e de conscientização sobre os riscos do consumo excessivo de álcool.



Desenvolver programa setorial de pesquisa e inovação voltado à substituição de materiais perigosos por alternativas seguras e sustentáveis, promovendo avanços tecnológicos, redução de impactos ambientais e conformidade com regulamentos de segurança.



Criar sistema de monitoramento da evolução epidemiológica e dos reflexos na produtividade do setor, sugerindo ações para mitigação dos impactos.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

[#10]

#11

#12

#13

#14

LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #11]

transformações

NO MUNDO DO TRABALHO

Transformações no mundo do trabalho estão remodelando a maneira como as empresas operam e gerenciam seus talentos, pois envolve mudanças no perfil dos trabalhadores, transformações tecnológicas, produtividade e expectativas dos colaboradores.



A crescente digitalização e automação do trabalho são aspectos relevantes para essa transformação. A adoção de tecnologias como inteligência artificial, robótica e análise de dados aumenta a eficiência e a produtividade, mas também pode exigir a revisão e a adaptação de alguns postos de trabalho.

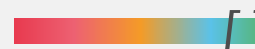
A intensificação da diversidade no ambiente de trabalho estimula a adoção de estratégias mais inclusivas no ambiente laboral. Modelos de

trabalho mais flexíveis são incorporados, como trabalho remoto, horários flexíveis e contratos temporários ou por projeto. Além disso, os trabalhadores anseiam por algo além do salário: valorizam o propósito organizacional, planos de carreira, equilíbrio entre vida pessoal e profissional, benefícios e um ambiente de trabalho inclusivo, respeitoso e aberto à diversidade.

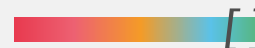
IMPLICAÇÕES

IMPACTO

Adoção de estratégias de **atratividade** como elemento-chave para contratação e retenção de talentos, respondendo às novas necessidades do mercado de trabalho.



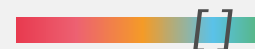
O surgimento de **novas relações de trabalho** refletem na busca por modelos mais flexíveis, saudáveis, econômicos e adequados às novas dinâmicas organizacionais.



As mudanças dos **perfis dos trabalhadores** disponíveis no mercado exigem a reconfiguração das oportunidades de trabalho ofertadas pelas empresas.



Necessidade de **qualificação profissional** continuada devido à inovação e aceleração tecnológica, empregabilidade, mudanças organizacionais e de mercado, demandando esforços de desenvolvimento e capacitação.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

[#11]

#12

#13

#14

RECOMENDAÇÕES

TIPO

Criar laboratórios de inovação dentro da empresa para o desenvolvimento de novas técnicas e processos metalúrgicos, focados na pesquisa aplicada e inovação contínua.



Implementar treinamentos para desenvolver competências digitais que sejam transversais a diversas funções, como ciência de dados, inteligência artificial e automação.



Introduzir contratos por projeto, trabalho temporário ou acordos de prestação de serviços com profissionais especializados para demandas específicas.



Investir em upskilling (aprimoramento de conhecimentos e habilidades) e reskilling (aquisição de novos conhecimentos e habilidades) como estratégia de valorização profissional e manutenção da competitividade.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

[#11]

#12

#13

#14

LEGENDA:



RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



RECOMENDAÇÃO
SETORIAL

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

 RECOMENDAÇÕES**TIPO**

Adotar ferramentas digitais e inteligência artificial para gestão e segurança dos colaboradores, especialmente para aqueles que atuam em ambientes insalubres e perigosos.



Promover mapeamento do parque tecnológico do setor, visando subsidiar políticas de atualização das ofertas formativas e de aumento da produtividade do trabalho.



Estabelecer parcerias estratégicas entre instituições de ensino, governos e indústrias para desenvolver programas de capacitação alinhados às tendências e tecnologias emergentes do mercado de trabalho.



Sensibilizar os jovens sobre as oportunidades do setor, evidenciando aspectos de automação, inovação tecnológica e a importância do setor para a sociedade.

**LEGENDA:****RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

[#11]

#12

#13

#14

[MACROTENDÊNCIA #12]

transição

DEMOGRÁFICA

Transição demográfica refere-se às mudanças significativas na estrutura etária e na composição da população.





Destaca-se o envelhecimento da população, as mudanças nas taxas de natalidade e mortalidade, o crescimento acelerado do número de habitantes nas áreas urbanas e os movimentos migratórios.

Essa macrotendência pode sinalizar o aumento ou a diminuição da demanda por produtos

e serviços, mudar a localização dos nichos de consumo, alterar a disponibilidade e diversidade da força de trabalho, afetar a disponibilidade de recursos e exigir que estratégias de inclusão e diversidade sejam aplicadas nas empresas.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

O **envelhecimento populacional** pode incitar desafios e oportunidades no que diz respeito à força de trabalho e ao mercado consumidor, demandando adaptações nas estratégias de gestão de pessoas e nas ofertas de produtos e serviços.



A intensificação dos **fluxos migratórios** influencia a dinâmica da força de trabalho e os comportamentos de consumo, promovendo a diversidade e a adaptação de produtos e serviços para atender às necessidades de diferentes grupos populacionais.



A **urbanização** acelerada afeta os padrões de produção, distribuição e consumo, gerando oportunidades de demanda concentrada para a indústria.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

[#12]

#13

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Adotar programa de gestão do conhecimento e transferência de expertise considerando o envelhecimento dos colaboradores e a fuga de talentos para outros setores.



Automatizar ou adaptar processos produtivos para mitigar os impactos do envelhecimento da força de trabalho, com foco em atividades que exigem esforço físico intenso ou apresentam maior risco operacional.



Desenvolver produtos inovadores que atendam às demandas e aos desafios gerados pelo processo de urbanização, promovendo soluções que melhorem a qualidade de vida em sociedade.



Investir no desenvolvimento de produtos e serviços que melhorem a qualidade de vida dos idosos, como equipamentos de mobilidade, produtos para o lar e materiais inovadores.



Monitorar as transformações demográficas nas regiões brasileiras e avaliar o seu impacto na disponibilidade de mão de obra, especialmente em áreas de concentração da indústria de metalurgia e produtos de metal.



Atuar em parceria com a indústria da construção e automotiva, antecipando as demandas por produtos de metal para construções, projetos de infraestrutura e veículos que atendam à transição demográfica, especialmente em centros urbanos.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

[#12]

#13

#14

LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

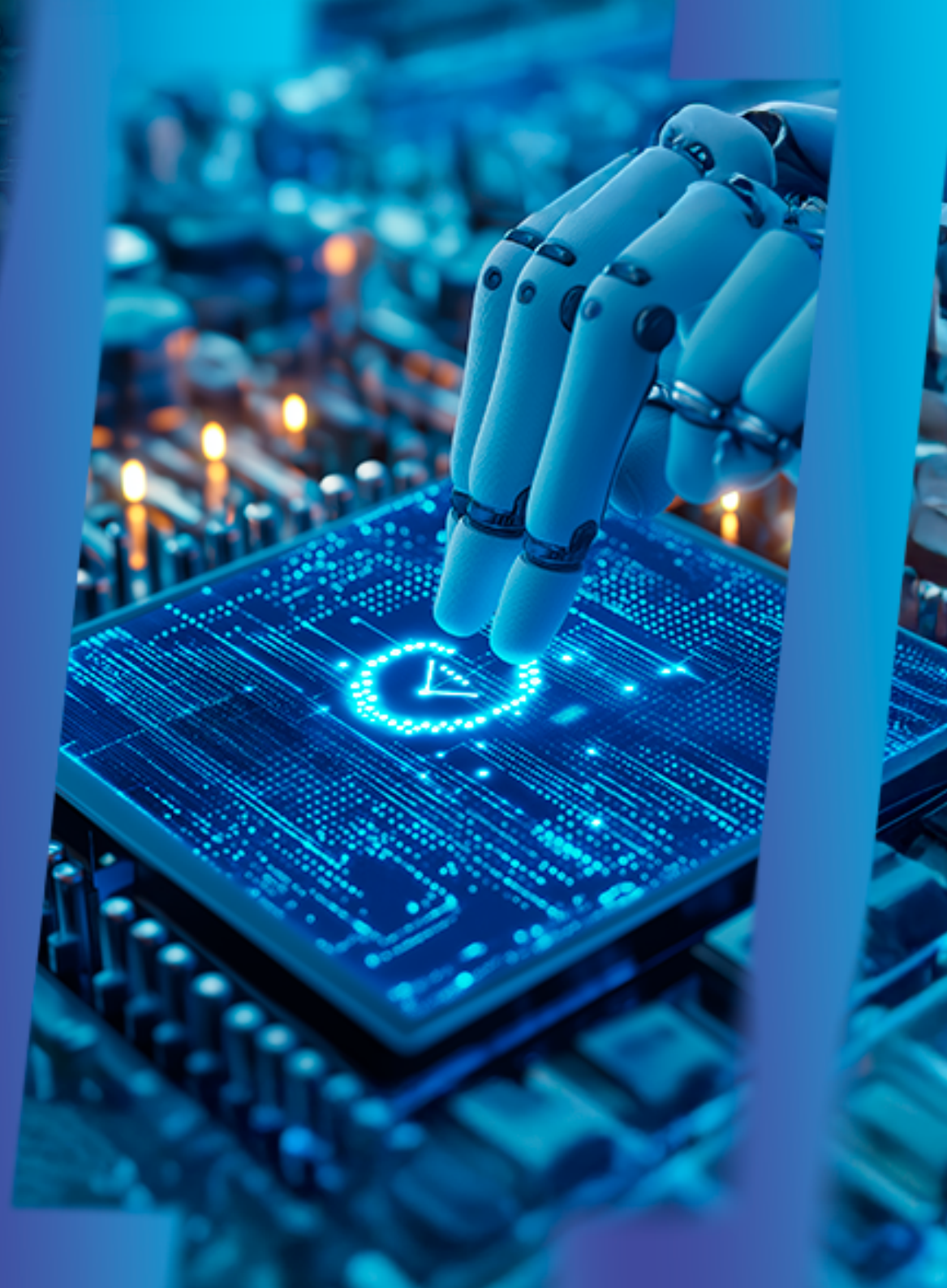
sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

[MACROTENDÊNCIA #13]

transição

TECNOLÓGICA E DIGITAL

Transição tecnológica e digital diz respeito ao movimento que está redefinindo a operação industrial e impacta todas as áreas organizacionais. A integração e incorporação de novas tecnologias e estratégias digitais está impulsionando a inovação, aumentando a eficiência e criando novas oportunidades de negócios.





A adoção de tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas, *big data* e análise de dados, impressão 3D, automação e rastreabilidade permite que as indústrias otimizem seus processos de produção, reduzam custos, melhorem a qualidade do produto, personalizem a oferta de produtos e serviços e criem modelos de negócios.

A Transição Tecnológica e Digital também apresenta desafios, exigindo adaptações na

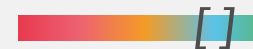
cultura organizacional, nas estratégias de comunicação, nas formas de trabalho, nos processos internos e nas estratégias de negócios. Esse movimento também demanda investimentos em novas tecnologias, desenvolvimento de novas habilidades e competências, gerenciamento de questões de segurança e privacidade de dados e adaptação a um ambiente regulatório em constante mudança.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

Mercados cada vez mais competitivos exigem que as organizações fortaleçam sua **cultura digital** por meio de investimentos em colaboração, tecnologia e inovação.



A **eficiência produtiva** das organizações é alavancada pela atualização tecnológica e digital, otimizando processos e o uso de recursos disponíveis para maximizar resultados.



A **hiperconectividade** afeta a forma como as empresas operam, permitindo o compartilhamento de informações em tempo real, a colaboração contínua e o aprimoramento dos processos de tomada de decisão.



LEGENDA:



MUITO FRACO FRACO MODERADO FORTE MUITO FORTE

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

[#13]

#14



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Aplicar inteligência artificial e outras tecnologias para otimizar a inovação em produtos, processos e novos materiais, alinhada às novas demandas de mercado.



Adotar tecnologias que permitam a conectividade em tempo real com clientes e fornecedores, ampliando a produtividade e assertividade dos processos operacionais.



Investir em segurança digital para proteger ativos e sistemas críticos, evitar interrupções na produção e preservar a reputação da empresa.



Implementar soluções robóticas e sistemas autônomos em atividades críticas de alto risco, garantindo maior segurança aos trabalhadores e melhor eficiência operacional.



Desenvolver a cultura digital na organização como elemento facilitador da inserção de novas tecnologias nos processos produtivos.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

[#13]

#14

LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Adotar estratégias de smart manufacturing, que emprega controles computacionais, simulações, big data, internet das coisas, robótica e automação, oferecendo maior eficiência nas operações.



Fomentar parcerias com universidades e centros de pesquisa para desenvolver tecnologias e soluções sustentáveis, gerando inovações em produtos e processos e fortalecendo a competitividade do setor.



Advogar por políticas públicas que viabilizem a transformação digital e facilitem o acesso a tecnologias emergentes para pequenas e médias empresas do setor.



Elaborar roadmap tecnológico para o setor, visando à atualização do parque fabril e ao aumento da competitividade.



Promover mapeamento do parque fabril do setor, visando subsidiar políticas de atualização tecnológica.



LEGENDA:

**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

[#13]

#14

[MACROTENDÊNCIA #14]

transição

VERDE

Transição verde refere-se ao movimento global em direção ao crescimento sustentável por meio de soluções de baixo carbono. Envolve a adoção de estratégias que minimizem o impacto ambiental, promovam o uso eficiente dos recursos e preservem a biodiversidade, além de iniciativas que promovam a justiça social e a equidade.





Outras ações que envolvem a transição verde incluem a redução das emissões de CO₂, a adoção de energias renováveis, a implementação de processos de produção mais eficientes, a redução do desperdício, a reciclagem, o desenvolvimento de produtos e serviços mais sustentáveis, a redistribuição de riqueza e a melhoria da saúde pública.

O principal desafio é repensar os processos produtivos e hábitos de consumo dentro das capacidades do planeta, sem comprometer o desenvolvimento econômico, pois o alto custo inicial de um processo de transição verde para uma indústria pode ser um entrave desse movimento. Por outro lado, a crescente demanda por produtos e soluções verdes pode ser fonte de grandes oportunidades.



IMPLICAÇÕES

IMPACTO

A implementação de práticas sustentáveis na indústria pode gerar aumento nos **custos de produção**, impactando o preço dos produtos, exigindo a revisão do planejamento das empresas e a busca por novas fontes de recursos.



A adoção de estratégias de **economia circular** provoca revisões dos processos desde o desenvolvimento do produto ao descarte, resultando em reduções substanciais no desperdício e no uso de recursos naturais.



A substituição de **fontes de energia** derivadas de combustíveis fósseis por fontes de energia limpa demanda investimentos para a atualização de equipamentos e adequações de infraestruturas, produtos e serviços.



O aumento das pressões dos investidores e parceiros em relação à **reputação socioambiental** impulsiona a revisão das práticas organizacionais, ampliando o investimento em sustentabilidade.



LEGENDA:



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

[#14]



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Buscar fornecedores comprometidos com práticas sustentáveis, visando ampliar a responsabilidade socioambiental da cadeia de suprimentos.



Investir em novas tecnologias que reduzam significativamente o consumo de energia em fornos elétricos e processos eletrolíticos, com foco em sistemas avançados de automação e controle para maximizar a eficiência energética.



Investir em tecnologias e práticas ligadas à economia circular que reduzam o consumo de energia, água e matérias-primas e diminuam a geração de resíduos.



Adotar práticas que aumentem a visibilidade sobre a origem das matérias-primas e os processos produtivos, garantindo transparência e rastreabilidade quanto ao impacto ambiental e social dos produtos.



Explorar o uso de hidrogênio renovável na indústria metalúrgica, visando à redução das emissões de carbono e à produção mais limpa.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

[#14]

LEGENDA:



**RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL**

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.



**RECOMENDAÇÃO
SETORIAL**

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.



RECOMENDAÇÕES

TIPO

Investir em fontes de energia limpa para reduzir custos operacionais, impulsionar a sustentabilidade e fortalecer a competitividade no mercado.



Criar programa de certificação de produtos metálicos sustentáveis, reconhecendo empresas que adotam práticas de economia circular e de descarbonização.



Incentivar as indústrias a obterem certificações socioambientais, promovendo a elevação dos padrões de sustentabilidade e responsabilidade social no setor.



Induzir políticas públicas relacionadas à sustentabilidade, com foco na redução de emissões, implementação de tecnologias de baixo carbono e eficiência energética.



Promover internacionalmente as iniciativas sustentáveis do setor, destacando os produtos verdes e a descarbonização da cadeia produtiva.



#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

#10

#11

#12

#13

#14

LEGENDA:

RECOMENDAÇÃO
ORGANIZACIONAL

orienta as indústrias a aproveitarem oportunidades e enfrentarem desafios das macrotendências.

RECOMENDAÇÃO
SETORIAL

sugere medidas para a criação de políticas setoriais e ações de defesa de interesses.

macrotendências: matriz de análise para o setor

Com o objetivo de auxiliar setores e indústrias a analisar as grandes transformações globais e seus impactos nos negócios, foi criada a Matriz Analítica de Macrotendências (MAM), que permite:

_ ANALISAR O CENÁRIO:

IDENTIFICAR OS PONTOS FORTES E FRACOS DO SETOR E/OU DA INDÚSTRIA DIANTE DAS MACROTENDÊNCIAS.

_ ENXERGAR NOVAS POSSIBILIDADES:

RECONHECER OPORTUNIDADES E AMEAÇAS EMERGENTES.

_ DEFINIR ESTRATÉGIAS:

ELABORAR AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA APROVEITAR AS OPORTUNIDADES E MITIGAR OS RISCOS.

A MAM é composta de um conjunto de perguntas norteadoras separadas em duas seções:



ANÁLISE DE IMPACTO

Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?

Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?

Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?



ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO

Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?

Quem será responsável pela ação estratégica?

Qual é o prazo de implementação?

Pronto para aplicar a MAM em seu negócio? Siga este tutorial e utilize a matriz preenchida como exemplo para se inspirar!

PASSO A PASSO

- 1 REVISE** *familiarize-se com as 14 macrotenências, suas implicações e as recomendações estratégicas deste documento.*
- 2 SELECIONE** *escolha as macrotenências mais relevantes para sua indústria e/ou seu setor.*
- 3 ESTRUTURE** *crie uma planilha seguindo o modelo da MAM apresentado a seguir.*
- 4 ANALISE** *escolha uma macrotenência e responda às perguntas da seção “Análise de Impacto”.*
- 5 INSPIRE-SE** *releia as recomendações para a macrotenência selecionada.*
- 6 PLANEJE** *defina as ações estratégicas na seção “Elaboração de Plano de Ação”, especificando os responsáveis e prazos.*
- 7 REPITA** *analise as demais macrotenências relevantes, repetindo os passos 4 a 6.*



DICAS

_ TRABALHO EM EQUIPE:

REALIZE OFICINAS COM PESSOAS ESTRATÉGICAS DA EMPRESA QUE TENHAM VISÃO SISTÊMICA E CRÍTICA DO NEGÓCIO.

_ PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO:

INTEGRE AS AÇÕES DA MAM AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA EMPRESA.

_ METAS E INDICADORES:

DESDOBRE AS AÇÕES EM METAS E INDICADORES PARA ÁREAS E COLABORADORES, MONITORANDO-AS CONTINUAMENTE.

_ ACOMPANHAMENTO CONSTANTE:

MONITORE AS MACROTENDÊNCIAS E OUTROS FATORES QUE POSSAM IMPACTAR A SUA INDÚSTRIA E/OU O SEU SETOR.

		TRANSFORMAÇÕES NO MUNDO DO TRABALHO			
		POSSIBILIDADES DE RESPOSTAS			
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?	dificuldade de atração e retenção de talentos.	possibilidade de ampliação da diversidade (gênero, raça, idade, PcD, orientação sexual etc.) no ambiente de trabalho.	falta de mão de obra qualificada em novas tecnologias.	perda de competitividade do portfólio no mercado devido à defasagem tecnológica.
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?	a cultura dos sócios é inovadora e aberta a novos modelos de gestão.	a diversidade entre os colaboradores é uma realidade na empresa.	a empresa possui orçamento para qualificação e investimento em novas tecnologias.	visão inovadora da gestão e intenção de investimentos em novas tecnologias.
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?	atração e retenção de talentos.	preparação dos líderes para gestão da diversidade.	habilidades digitais e tecnológicas.	defasagem do portfólio por falta de incorporação de novas tecnologias.
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?	rever ou criar a política de atração e retenção de talentos.	treinar e desenvolver líderes para gestão da diversidade em seus times.	implementar programa de treinamento contínuo em habilidades digitais e tecnológicas.	adotar plano de atualização de portfólio.
	Quem será responsável pela ação estratégica?	recursos humanos: gestão estratégica de pessoal.	recursos humanos: área de treinamento e desenvolvimento de pessoal.	recursos humanos: área de treinamento e desenvolvimento de pessoal.	marketing, produção e gestão de projetos.
	Qual é o prazo de implementação?	3 a 12 meses	6 meses	3 a 6 meses	8 a 12 meses (revisado anualmente)

		CADEIAS MULTIDIMENSIONAIS	CONSUMO SINGULAR	CULTURA DO BEM-ESTAR
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?			
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?			
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?			
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?			
	Quem será responsável pela ação estratégica?			
	Qual é o prazo de implementação?			

		DESIGUALDADES SOCIOECONÔMICAS	EDUCAÇÃO UBÍQUA	ESCASSEZ DE RECURSOS
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?			
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?			
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?			
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?			
	Quem será responsável pela ação estratégica?			
	Qual é o prazo de implementação?			

		INSTABILIDADE GEOPOLÍTICA	MUDANÇAS CLIMÁTICAS	RECONHECIMENTO DA DIVERSIDADE
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?			
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?			
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?			
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?			
	Quem será responsável pela ação estratégica?			
	Qual é o prazo de implementação?			

		TRANSFORMAÇÕES EPIDEMIOLÓGICAS	TRANSFORMAÇÕES NO MUNDO DO TRABALHO	TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?			
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?			
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?			
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?			
	Quem será responsável pela ação estratégica?			
	Qual é o prazo de implementação?			

		TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA E DIGITAL	TRANSIÇÃO VERDE
ANÁLISE DE IMPACTO	Quais os impactos da macrotendência na minha indústria e/ou no meu setor?		
	Quais as vantagens competitivas da minha indústria e/ou do meu setor para lidar com os desafios e as oportunidades da macrotendência?		
	Quais pontos precisam ser melhorados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da macrotendência?		
ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO	Quais ações estratégicas poderiam ser desenvolvidas para a minha indústria e/ou para o meu setor?		
	Quem será responsável pela ação estratégica?		
	Qual é o prazo de implementação?		

especialistas



40

ESPECIALISTAS



33

EMPRESAS



10

ESTADOS

Adalberto de Figueiredo Ribeiro | **Cia. Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM**

Cassia Ferreira | **Pan American Silver**

Cesar Torresini | **Equinox Gold Brasil**

Cinthia Rodrigues | **Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM**

Claudia Franco de Salles Dias | **Women In Mining Brasil - WIM Brasil**

Denise Almeida | **Belo Sun Mineração**

Diego Patric Castro de Souza | **Caltech Bahia Mineração**

Djalma Barbosa da Cunha Jr | **Mineração Cunha Comércio**

Domingos Campos Neto | **Norsk Hydro**

Edson Ribeiro | **Vale**

Eduardo Leão | **Brazauro Recursos Minerais / Mining Ventures**

Jauner Torquato Rodovalho | **Mineração Aurizona**

Laio Rocha Angelino | **Pan American Silver**

Leonardo Maia Tapioca Amoedo | **Ferbasa**

Luis Mauricio Ferraiuoli de Azevedo | **Codelco do Brasil Mineração / ABPM**

Marco Antonio Fernandez | **Mineração Rio do Norte**

Marcos Andre Gomes Veiga Gonçalves | **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa Mineral e Mineração - ABPM / BEMISA**

Rafaela de Oliveira Assis | **Pan American Silver**

Ronaldo Lasmar | **Mineração Taboca**

Sandro Magalhães | **Pan American Silver**

Silvano de Souza Andrade | **Ferbasa**

Thalles Henrique Parreira Torres | **Terra Goyana Mineradora**

Walquíria Silva Dias | **Vale**

Williame Medeiros Cocentino | **Cia. Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM**

equipe

OBSERVATÓRIO NACIONAL DA INDÚSTRIA

Superintendente

Marcio Guerra Amorim

Gerente de Produtos de Inteligência e Rede Colaborativa

Marcelo Bispo

Coordenadora da Rede de Observatórios do Sistema Indústria - Rosi

Ellen Felizari

Responsável pelo Núcleo de Prospectiva

Marcello José Pio

Autoria

Marcello José Pio

Apoio Técnico

Juliana Oyama
Rafael Sousa

OBSERVATÓRIO SISTEMA FIEP

Gerente

Sidarta Ruthes

Coordenadora de Prospectiva e Planejamento

Laila Del Bem S. Wildauer

Autoria

Angelo Guimarães Simão
Camila Rigon Peixoto
Laila Del Bem S. Wildauer
Luciane C. R. dos Santos
Maicon Gonçalves Silva
Ramiro Pissetti
Sidarta Ruthes
Wanessa P. David do Carmo

Mobilização de Especialistas

Luciane C. R. dos Santos
Maria Elisa P. Moutinho
Rossana Baggio Simeoni

Desenvolvimento Tecnológico

Douglas M. Karling
Eduardo M. Bettoni
Gladys Vanessa Ysla Ramirez
Leticia Barreto M. Nogueira
Rômulo Ferreira
Thiago L. de Q. Ramos Pinto

Design Gráfico

Fernando Ribeiro
Henrique Martins
Katia Villagra
Mateus Bonn

Cooperação Técnica

Carine de Almeida Vieira
Carlos Eduardo Fröhlich
Danielle Carpine
Everson Fernandes Pereira
Frederico Barbosa Bez Batti
Michelli Gonçalves Stumm

Revisão

Camila Rigon Peixoto
Mirian de Brito

OBSERVATÓRIO FIESC

Apoio Técnico

Danielle Biazzi Leal

OBSERVATÓRIO DA INDÚSTRIA DA FIEC

Apoio Técnico

Lucas Silveira
Indira Pontes
Gabriel Gaspar
Mariana Costa Biermann

OBSERVATÓRIO DA INDÚSTRIA DA FINDES

Apoio Técnico

Carolina Coelho Ferreira
Suiani Febroni Meira

referências

ADDA, J.; COOPER, R. W. **Dynamic economics:** quantitative methods and applications. Massachusetts. EUA: The MIT Press, 2023.

AGB CONSULTING. **Macro Trends & Best Practices in Higher Education.** Washington, DC: AGB e UNC Chapel Hill / Paul Friga, 2022. Disponível em: <https://www.csusb.edu/sites/default/files/Paul%20Friga%20Slides%20Strategic%20Planning%20Committee%20-%20Macro%20Trends%20and%20Best%20Practices%20-%2012.1.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2024.

AL-NASSER, S. A. The consequences of legal challenges for oil and gas industry: global trends in climate change litigation and management. **Access to Just. E. Eur.**, p. 163, 2023.

AON. **The 10 macrotrends to watch.** Londres: AON, 2023.

AOUN, J. E. **Robot-proof:** higher education in the age of artificial intelligence. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.

ARLINGHAUS, J.; ANTONS, O. Management for digitalization and industry 4.0. In: FRENZ, W. **Handbook Industry 4.0:** law, technology, society. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2022. p. 927-948.

ARON, A. R. **The climate crisis:** science, impacts, policy, psychology, justice, social movements. New York, NY: Cambridge University Press, 2023.

AYLETT, R.; VARGAS, P. **Living with robots:** what every anxious human needs to know. Cambridge, MA: The MIT Press, 2023.

BAIMYZAEVA, M.; MEYER, C. T. Megatrends and the future of work for public sector leaders and educators. **International Journal of Public Leadership**, v. 17, n. 2, p. 178-195, 2021.

BASH, C. E. et al. Megatrends. **Computer**, v. 56, n. 7, p. 93-100, 2023.

BÉLANGER, M. E. **What prospect is there of Ukraine joining the EU?** London School of Economics - EUROPP: European Politics and Policy, 16 mar. 2022. Disponível em: <https://blogs.lse.ac.uk/euoppblog/2022/03/16/what-prospect-is-there-of-ukraine-joining-theeu/>. Acesso em: 30 maio 2024.

BENATI, P. **Oráculos:** entre ética e governança dos algoritmos. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2020.

BHARGAVA, R. **Non-Obvious Megatrends.** Washington, D.C.: Non-Obvious Company, 2023. Disponível em: <https://nonobvious.com/non-obvious-trends/about/megatrends/>. Acesso em: 23 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais.** Brasília: MTE, 2023a.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Balanço de pagamentos.** 2023b. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/tabelasespeciais>. Acesso em: 26 set. 2024.

BRASIL. **Plano Plurianual 2024-2027 (PPA).** Brasília: Governo Federal, 2023c.

BRASIL. **Plano de Retomada da Economia.** Brasília: Governo Federal, 2023d. Disponível em: https://static.poder360.com.br/2023/05/plano_de_retomada_9mai23_on-line.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Estudos setoriais das pessoas jurídicas.** Brasília: Receita Federal do Brasil, 2023e. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos/pessoas-juridicas-por-setor/estudos-setoriais-das-pessoas-juridicas>. Acesso em: 26 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Estatísticas do Comércio Exterior em Dados Abertos (2023).** Brasília: MDIC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta>. Acesso em: 26 set. 2024.

BREMMER, I. **The power of crisis:** how three threats - and our response - will change the world. New York NY: Simon & Schuster, 2022.

CASA FIRJAN. **Macrotendências 2022-2023**: Lab de Tendências. Rio de Janeiro: Casa Firjan, 2022. Disponível em: <https://casafirjan.com.br/sites/default/files/2022-01/Macrotendencias%202022-2023%20-%20Lab%20de%20Tend%C3%Aancias%20Casa%20Firjan.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

CASA FIRJAN. **Report macrotendências 2023-2024**. Rio de Janeiro: Casa Firjan, 2023. Disponível em: <https://casafirjan.com.br/lab-de-tendencias/artigos-estudos-e-pesquisas/report-macrotendencias-2023-2024>. Acesso em: 23 set. 2024.

CGEE. **Sinais fracos**: prospectiva em tempos de incerteza. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

CHISHOLM, O.; CRITCHLEY, H. Future directions in regulatory affairs. **Frontiers in Medicine**, v. 9, p. 1082384, 2023.

CLUB DE PARIS; EUROPEAN INSTITUTE. **Bibliothèque megatrends 2023**. Paris: Club de Paris, European Institute, 2023.

CNI. **Mapa do trabalho industrial 2022-2025**. Brasília: CNI, 2022. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/trabalho/mapa-do-trabalho-2022-2025/>. Acesso em: 12 jul. 2024.

COPENHAGEN INSTITUTE FOR FUTURES STUDIES (CIFS). **Global megatrends**. Copenhagen: CIFS, 2023. Disponível em: <https://cifs.dk/global-megatrends/>. Acesso em: 23 set. 2024.

D'CRUZ, P. et al. Technology, megatrends and work: Thoughts on the future of business ethics. **Journal of Business Ethics**, v. 180, n. 3, p. 879-902, 2022.

DE MASI, D. **O trabalho no século XXI**. São Paulo: Editora Sextante, 2022.

DELOITTE. **Beyond the noise**: the megatrends of tomorrow's world. Londres: Deloitte, 2017.

DELOITTE. **How 5 megatrends will disrupt your supply chain planning**. Zurique: Deloitte, 2023. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/technology/articles/how-5-megatrends-will-disrupt-your-supply-chain-planning.html>. Acesso em: 23 set. 2024.

DORSEY, J. **Zconomy**: como a geração Z vai mudar o futuro dos negócios - e o que fazer diante disso. Rio de Janeiro: Editora Agir, 2021.

DUBAI FUTURE FOUNDATION. **10 megatrends shaping our future**. Dubai: Dubai Future Foundation, 2023a. Disponível em: <https://www.dubaifuture.ae/wp-content/uploads/2023/02/10-Megatrends-Shaping-Our-Future-Eng.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

DUBAI FUTURE FOUNDATION. **Future opportunities report** - global 50. Dubai: Dubai Future Foundation, 2023b.

ERNST & YOUNG - EY. **Megatrends 2020**. Londres: EY, 2020. Disponível em: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/megatrends/ey-megatrends-2020.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

ESPOSITO, M.; TSE, T. Drive: the five megatrends that underpin the future business, social, and economic landscapes. **Thunderbird International Business Review**, v. 60, n. 1, p. 121-129, 2018.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **10 megatrends to watch**. Londres: Euromonitor International, 2023a. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/10-megatrends-to-watch>. Acesso em: 23 set. 2024.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Global consumer trends 2023**. Londres: Euromonitor International, 2023b. Disponível em: <https://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/wpGCT23-PG-vFinal.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM (ESPAS). **Global trends to 2030**: challenges and choices for Europe. Bruxelas: European Commission, 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/assets/epsc/pages/espas/ESPAS_Report2019.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM (ESPAS). **What if? Scanning the horizon**: 12 scenarios for 2030. Bruxelas: European Parliament, 2021. Disponível em: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/system/files/generated/document/en/What%2520if.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

FERNANDEZ DE SOTO, G.; RUGELES, A. **Global megatrends that challenge Latin America**. Working Paper Series, v. 9, n. 3. London, UK: LSE Global South Unit, 2023.

FIESP; CIESP. **Macrotendências mundiais até 2040**. São Paulo: FIESP, CIESP, 2022. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br>. Acesso em: 23 set. 2024.

FORESIGHT UNIT. **Megatrends Greece 2040**. Atenas: Foresight Unit, 2022. Disponível em: <https://foresight.gov.gr/wp-content/uploads/2022/07/MEGATRENDS.Greece2040-en.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

FORRESTER. **Global trends 2040**: a more contested world. Washington, D.C.: Office Of The Director Of National Intelligence – ODNI, 2021. Disponível em: <https://www.dni.gov/index.php/gt2040-home/scenarios-for-2040/>. Acesso em: 23 set. 2024.

FORWARD THINKING PLATFORM. **Glossary of terms**. [S.l.]: Forward Thinking Platform, 2023.

GARTNER. **Top technology trends**. Stanford: Gartner, 2023. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/information-technology/insights/top-technology-trends>. Acesso em: 23 set. 2024.

GENIUS WORKS. **Megatrends 2030**. Londres: Genius Works, 2023.

GOVERNMENT OF CANADA. **The next generation of emerging global challenges**. Ottawa: Government of Canada, 2018.

GRUBB, V. M. **Conflito de gerações**: desafios e estratégias para gerenciar quatro gerações no ambiente de trabalho. São Paulo: Autêntica Business, 2018.

GUILLÉN, M. **2030**: como as maiores tendências de hoje vão colidir com o futuro de todas as coisas. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

HALUZA, D.; JUNGWIRTH, D. Artificial intelligence and ten societal megatrends: an exploratory study using GPT-3. **Systems**, v. 11, n. 3, p. 120, 2023.

HARE, S. **Technology is not neutral**: a short guide to technology ethics. Londres, UK: London Publishing Partnership, 2022.

HARI, J. **Foco roubado**: por que você não consegue prestar atenção - e como pensar profundamente novamente. London, UK: Bloomsbury Publishing PLC, 2022.

HARVARD BUSINESS REVIEW. **Como melhorar a saúde mental no trabalho**. São Paulo: Sextante, 2023.

HASSON, G.; BUTLER, D. **Mental health and wellbeing in the workplace**: a practical guide for employers and employees. [S. l.]: Capstone, 2020.

HOOGERHUIS, M.; ANDERSON, J. How to adapt to constant change: create it. **Gallup**, 13 dez. 2019. Disponível em: <https://www.gallup.com/workplace/268991/adapt-constant-change-create.aspx>. Acesso em: 8 abr. 2024.

HSBC. **The world in 2030 report**. Londres: HSBC, 2018. Disponível em: <https://enterprise.press/wp-content/uploads/2018/10/HSBC-The-World-in-2030-Report.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

IF INTERNATIONAL FORUM DESIGN GMBH. **iF Design Trend Report 2023**. Hannover: iF International Forum Design GmbH, 2023.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (IDB). **Latin America and the Caribbean 2030**: future scenarios. Washington, D.C.: IDB, 2016. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Latin-America-and-the-Caribbean-2030-Future-Scenarios.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **Global employment trends for youth 2022**: investing in transforming futures for young people. Geneva: ILO, 2022. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/--publ/documents/publication/wcms_853321.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa anual da indústria da construção**. Rio de Janeiro: SIDRA, 2022a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/paic/quadros/brasil/2022>. Acesso em: 26 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa anual de serviços**. Rio de Janeiro: SIDRA, 2022b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pas/tabelas>. Acesso em: 26 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa industrial anual - Empresa**. Rio de Janeiro: SIDRA, 2022c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa/quadros/brasil/2022>. Acesso em: 26 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Semestral. Indicadores Temáticos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022d. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/investigacoes-experimentais/estatisticas-experimentais/35867-pesquisa-de-inovacao-semestral.html?edicao=37966>. Acesso em: 26 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de inovação - PINTEC**. Rio de Janeiro: SIDRA, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pintec/tabelas>. Acesso em: 26 set. 2024.

IPCC. **Climate change 2022**: impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 3 jun. 2024.

IPSOS. **Ipsos global trends 2023**. São Paulo: Ipsos, 2023. Disponível em: <https://www.ipsos.com/pt-br/ipsos-global-trends-2023>. Acesso em: 23 set. 2024.

JOHANSEN, B.; PRESS, J.; BULLEN C. **Office shock: creating better futures for working and living**. Virginia, MN: Berrett-Koehler Publishers, 2022.

JOHN, I. B.; ADEKUNLE, S. A.; AIGBAVBOA, C. O. Adoption of circular economy by construction industry SMEs: organisational growth transition study. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 5.929, 2023.

KAIVO-OJA, J.; SANTONEN, T. Global megatrends and global GDP in 2004-2021: an empirical big data look at John Naisbitt's 12 key global megatrend variables and global GDP PPP. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 169-181.

KEARNEY. **Global trends 2021-2026**. Chicago: Kearney, 2021. Disponível em: <https://www.kearney.com/on-line/global-business-policy-council/global-trends/2021-2026>. Acesso em: 23 set. 2024.

KUHN, B. M.; MARGELLOS, D. L. The role of think tanks in megatrends analysis and future research. **Open Journal of Political Science**, v. 13, n. 4, p. 395-413, 2023.

KUTIN, A. A. et al. Global trends in the machine tool industry. **Russian Engineering Research**, v. 43, n. 9, p. 1112-1118, 2023.

LAMPRECHT, C. et al. **Steering manufacturing firms towards IoT enabled service and product business**. The Spring Servitization Conference, 2019.

LEE, K.F.; QIUFAN, C. **2041: como a inteligência artificial vai mudar sua vida nas próximas décadas**. Rio de Janeiro, RJ: Globo Livros, 2022.

LEONHARD, G. **Core topics 2023**. Zurique: Futurist Gerd, 2023. Disponível em: https://www.futuristgerd.com/wp-content/uploads/2023/03/Gerd-Leonhard_Futurist_Core-Topics_2023.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

MARCIAL, E. C.; PIO, M. J. (orgs.). **Megatendências mundiais 2040**. Brasília: Grupo de Pesquisa e Estudos Prospectivos (NEP-UCB), 2022. Disponível em: <https://socialport.com.br/megatendencias-mundiais-2040/>. Acesso em: 23 set. 2024.

MARSHALL, T. **0 poder da geografia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2022.

McKINSEY & COMPANY. **Future of work**. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work>. Acesso em: 28 jul. 2024.

McKINSEY & COMPANY. **McKinsey tech trends outlook 2022**. Nova York: McKinsey & Company, 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/the%20top%20trends%20in%20tech%202022/mckinsey-tech-trends-outlook-2022-full-report.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

McKINSEY & COMPANY. **McKinsey technology trends outlook 2023**. Nova York: McKinsey & Company, 2023a.

McKINSEY & COMPANY. **Cinco macrotendências que estão tirando o sono dos CEOs**. São Paulo: McKinsey & Company, 2023b. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/all-insights/cinco-macrotendencias-que-estao-tirando-o-sono-dos-ceos>. Acesso em: 23 set. 2024.

McKINSEY & COMPANY. **The future of digital innovation in China: megatrends shaping one of the world's fastest evolving digital ecosystems**. Nova York: McKinsey & Company, 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/china/the-future-of-digital-innovation-in-china-megatrends-shaping-one-of-the-worlds-fastest-evolving-digital-ecosystems>. Acesso em: 23 set. 2024.

MEGATRENDS 2050. **Megatrends 2050**. [S.l.]: Megatrends 2050, 2023. Disponível em: <http://www.megatrends2050.com/>. Acesso em: 23 set. 2024.

MILLENNIUM PROJECT; RED IBEROAMERICANA DE PROSPECTIVA – RIBER; UNIVERSIDAD DEL VALLE. **La prospectiva en Iberoamérica: pasado, presente, y futuro**. 2016. Disponível em: <https://www5.pucsp.br/catedraignacysachs/downloads/libro-riber2016.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

MIMS, C. **Arriving today: from factory to front door – why everything has changed about how and what we buy**. London: Harper Collins, 2021.

MINTEL. **Global consumer trends**. Londres: Mintel, 2023. Disponível em: <https://www.mintel.com/consumer-market-news/global-consumer-trends/>. Acesso em: 23 set. 2024.

MONTETON, V. D.; MARGREITER, M. Identifying 'shifting' customer demand and megatrends: sustainable growth through a focus on the customer. In: ZELLWEGER, T.; OHLE, P. **Financial management of family businesses: transparency-compliance-performance-strategy-governance**. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2023. p. 187-195.

MORAVEC, J. W.; MARTÍNEZ-BRAVO, M. C. Global trends in disruptive technological change: social and policy implications for education. **On the Horizon: The International Journal of Learning Futures**, n. ahead-of-print, 2023.

MUGAYAR-BALDOCCHI, M.; SCHNANINGER, B.; SHARMA, K. The future of the workplace: embracing change and fostering connectivity. **McKinsey & Company**, jun. 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/the-future-of-the-workplace-embracing-change-and-fostering-connectivity>. Acesso em: 8 abr. 2024.

NATAL'YA, A. E. Global megatrends and new technologies: challenges for and threats to the post-industrial economy. **Ekonomicheskie i Sotsialnye Peremeny**, v. 14, n. 5, p. 116-134, 2021.

NAUGHTIN, C. et al. **Our future world**: global megatrends impacting the way we live over coming decades. MPRA Paper 113900, University Library of Munich, Germany, 2022.

NEAL, P. J. **40 for the next 40**. Future States Forum, 2010. Disponível em: <http://pjneal.com/documents/40fortheNext40101011.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

OECD. **Global scenarios 2035**. Paris: OECD, 2020a. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/global-scenarios-2035_df7ebc33-en. Acesso em: 23 set. 2024.

OECD. **Government foresight community annual meeting report 2020**. Paris: OECD, 2020b.

OECD. **Strategic orientations of the secretary-general 2022**. Paris: OECD, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/mcm/2022-OECD-SG-Strategic-Orientations-EN.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

OECD. **Global trends in government innovation 2023**. Paris: OECD, 2023. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/global-trends-in-government-innovation-2023-0655b570-en.htm>. Acesso em: 23 set. 2024.

OFFICE OF THE DIRECTOR OF NATIONAL INTELLIGENCE (ODNI). **Global trends 2040**: a more contested world. Washington, D.C.: ODNI, 2021. Disponível em: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

OFFICE OF THE DIRECTOR OF NATIONAL INTELLIGENCE (ODNI). **Global trends**: paradox of progress. Washington, D.C.: ODNI, 2017. Disponível em: <https://www.dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

OGILVY. **2030 forecast**. Nova York: Ogilvy, 2023. Disponível em: <https://www.ogilvy.com/ideas/2030-forecast>. Acesso em: 23 set. 2024.

PAGLIARO, M. An industry in transition: the chemical industry and the megatrends driving its forthcoming transformation. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 58, n. 33, p. 11154-11159, 2019.

PEREIRA, J. C.; VIOLA, E. **Climate change and biodiversity governance in the Amazon**: at the edge of ecological collapse?. New York: Routledge, 2022.

PESSOT, E. et al. Empowering supply chains with Industry 4.0 technologies to face megatrends. **Journal of Business Logistics**, v. 44, n. 4, p. 609-640, 2023.

PHEMONOE LAB. **2030 a changing Europe in a different world**. Hamburgo: Certified Future Strategist, 2016. Disponível em: <https://www.certifiedfuturestrategist.com/wp-content/uploads/2016/04/Trends-Business-models-2030-v1.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

PMI. **Global megatrends 2022**. Filadélfia: Project Management Institute, 2023. Disponível em: <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/megatrends>. Acesso em: 23 set. 2024.

DAS, P. et al. Industry 4.0 maturity of general contractors: an in-depth case study analysis. **Buildings**, v. 14, n. 1, p. 44, 2023.

PWC. **Megatrends**. Londres: PwC, 2024. Disponível em: <https://www.pwc.com/megatrends>. Acesso em: 23 set. 2024.

RADU, E. et al. Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry. **Heliyon**, v. 9, n. 7, 2023.

ROLAND BERGER. **Trend compendium 2050**. Munique: Roland Berger, 2023a. Disponível em: <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Global-Topics/Trend-Compendium/>. Acesso em: 23 set. 2024.

ROLAND BERGER. **Trend compendium 2050**. Munique: Roland Berger, 2023b.

SAWHNEY, A. Industrialized construction: megatrends shaping the future of construction. In: 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON CIVIL INFRASTRUCTURE AND CONSTRUCTION, Qatar University, Doha, Qatar, February 5-8, 2023.

SCHICK, N. **Deepfakes**: the coming infocalypse. [S. l.]: Twelve Books, 2022.

SCHLOCHAUER, C. **Lifelong learners** – o poder do aprendizado contínuo: aprenda a aprender e mantenha-se relevante em um mundo repleto de mudanças. São Paulo: Editora Gente, 2021.

SCOTTISH GOVERNMENT. **£62 million fund for energy sector**. Disponível em: <https://www.gov.scot/news/gbp-62-million-fund-for-energy-sector/>. Acesso em: 9 maio 2024.

SEBRAE. **Tendências**. Curitiba: SEBRAE/PR, 2024. Disponível em: <https://www.sebraepr.com.br/tendencias/>. Acesso em: 23 set. 2024.

SENAI. **0 futuro do governo digital**. Curitiba: Senai/PR, 2022. Disponível em: https://www.celepar.pr.gov.br/sites/celepar/arquivos_restritos/files/documento/2022-04/o_futuro_do_governo_digital_v4.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

SENAI. **Tendências 2023**. Curitiba: Senai/PR, 2023. Disponível em: <https://obshub.com.br/pub/tend/tendencias-2023.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

SENARATHNA, W. G. C. M. et al. Paper recycling for a sustainable future: global trends. **J. Res. Technol. Eng.**, v. 4, p. 164-186, 2023.

SITRA. **Megatrends 2023**. Helsinki: Sitra, 2023. Disponível em: https://www.sitra.fi/app/uploads/2023/03/sitra_megatrends-2023.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

SOUZA, M. G. **0 mercado, o consumo e o varejo pós-pandemia**. São Paulo: Mercado & Consumo, 2021.

SPRINGWISE. **Future 43**: future 5 forces impacting business and society. Londres: Springwise, 2023. Disponível em: <https://www.springwise.com/report-future43/>. Acesso em: 23 set. 2024.

THE DIALOGUE. **Global trends**. Washington, D.C.: The Dialogue, 2023. Disponível em: <https://www.thedialogue.org/programs/issues/globaltrends/>. Acesso em: 23 set. 2024.

TIWARI, A. Emerging global trends in the potential of nanotechnology for achieving the Net Zero goals. In: INTERNATIONAL CONFERENCE MODERN BUILDING MATERIALS, STRUCTURES AND TECHNIQUES. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 31-41.

TRENDONE. **Trend universe**. Hamburgo: Trendone, 2023. Disponível em: <https://www.trendone.com/en/digital-tools/trend-universe>. Acesso em: 23 set. 2024.

UNESCO. **The world in 2030: global trends - highlights**. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340967150_The_World_in_2030_Global_Trends_-_Highlights. Acesso em: 7 nov. 2024.

UNICEF. **Mapping gender equality in STEM from school to work**. 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/globalinsight/stories/mapping-gender-equality-stem-school-work>. Acesso em: 20 mar. 2024.

UNITED NATIONS (UN). **Comtrade Database (2023)**. Disponível em: <https://comtradeplus.un.org>. Acesso em: 26 set. 2024.

UNITED NATIONS (UN). **2015 Paris agreement**. 2020a. Disponível em: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>. Acesso em: 11 maio 2024.

UNITED NATIONS (UN). **World Social Report 2020: Inequality in a Rapidly Changing World**. Nova York: United Nations, 2020b. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/3884187>. Acesso em: 23 set. 2024.

VOSHMIGIR, S. **Token economy**: how the on-line reinvents the internet. Berlin, ALE: Blockchain Hub, 2020.

WERBACH, K. **The blockchain and the new architecture of trust**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018.

WFUTURISMO. **Sinais de mudança 2020-2025**. São Paulo: Futurismo, 2020.

WFUTURISMO. **Trends 2021**. São Paulo: W Futurista, 2021.

WILLIAMS, K. Global megatrends shaping the ETFs of the future. **MoneyMarketing**, v. 2023, n. 12, p. 6-6, 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Gen Z and the end of work as we know it**. May, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/gen-z-don-t-want-to-work-for-you-here-show-to-change-their-mind/>. Acesso em: 28 maio 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The future of jobs report 2023**. Geneva: World Economic Forum, 2023a. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>. Acesso em: 23 set. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The future of jobs report**: 2023b. Geneva: World Economic Forum, 2023.

ZBARAZSKA, L. Modern paradigms and megatrends of industrial development. **Economy of Industry**, v. 101, n. 1, p. 5-30, 20.