

Descarbonização e Transição Climática na Indústria

Radu Godina

29 setembro 2026

ESG Aplicado à Indústria

(Environmental, Social, Governance)

Síntese Integrada

ESG Aplicado à Indústria

Tópicos a abordar:

- Conceitos e enquadramento de ESG
- ESG na estratégia e competitividade industrial
- Indicadores ambientais, sociais e de governação
 - **Dimensão Ambiental (E):** Gestão de emissões de CO₂ e pegada ambiental; Eficiência energética e recursos; Circularidade de materiais e resíduos
 - **Dimensão Social (S):** Saúde, segurança e bem-estar dos colaboradores; Impacto na comunidade e responsabilidade social; Inclusão e diversidade
 - **Dimensão de Governação (G):** Transparência, ética e compliance; Políticas internas de sustentabilidade; Gestão de riscos e reporte ESG
 - **Métricas ESG:** Como medir desempenho ESG na indústria; KPIs ambientais, sociais e de governação; Relatórios ESG e comunicação a stakeholders
- Reporting e requisitos regulatórios
- Gestão de riscos e oportunidades
- Ligação entre ESG, descarbonização e competitividade

Síntese Integrada

Integração de conceitos:

- Projetos de redução de emissões alinhados a ESG;
- Economia circular e eficiência energética como indicadores ESG;
- Casos de benchmarking industrial

Caso prático:

Construção de um mini-plano ESG para uma empresa industrial.

- Identificação de indicadores prioritários KPI (E, S, G)
- Integração com processos de produção e logística
- Proposta de medidas concretas para melhorar desempenho ESG
- Apresentação e debate das soluções

Integração de conceitos: ESG aplicado a projetos industriais

Um projeto de descarbonização não deve ser analisado apenas pela quantidade de CO₂ que promete reduzir. Deve ser avaliado nas três dimensões ESG.

Por exemplo, a substituição de uma pá carregadora a gasóleo por uma elétrica pode produzir:

Uma boa medida ESG deve, portanto, passar de:

- “Vamos substituir equipamento por uma solução mais sustentável.”

para algo mensurável:

- “Substituir equipamento a gasóleo por equipamento elétrico, reduzindo o consumo de gasóleo em X L/ano, as emissões Scope 1 em Y tCO₂eq/ano e o nível de exposição ao ruído dos operadores em Z dB(A), com monitorização anual.”

<i>Dimensão</i>	<i>Efeito</i>
E - Ambiental	Redução do gasóleo, das emissões Scope 1, do ruído e dos poluentes locais
S - Social	Menor exposição dos operadores a gases de escape e ruído
G - Governação	Necessidade de controlo dos consumos, definição de responsabilidades, validação dos dados e acompanhamento dos KPIs

Economia circular e eficiência energética como indicadores ESG

A eficiência energética e a circularidade pertencem essencialmente à dimensão **E**, mas podem produzir efeitos em **S** e **G**.

Eficiência energética.

Em vez de utilizar apenas:

MWh/ano

é preferível acompanhar também:

$$\text{Intensidade energética} = \frac{kWh}{t \text{ de produto}}$$

porque permite distinguir uma verdadeira melhoria de eficiência de uma simples redução da produção.

Circularidade

Alguns KPIs particularmente adequados à indústria são:

$$\text{Conteúdo reciclado} = \frac{\text{massa de material reciclado}}{\text{massa total de materiais}} \times 100$$

$$\text{Intensidade de resíduos} = \frac{kg \text{ de resíduos}}{t \text{ de produto}}$$

$$\text{Taxa de valorização} = \frac{\text{resíduos valorizados}}{\text{resíduos produzidos}} \times 100$$

$$\text{Reincorporação interna} = \frac{\text{subprodutos/resíduos reincorporados}}{\text{resíduos gerados}} \times 100$$

Assim, **redução de energia, descarbonização e circularidade devem ser transformadas em indicadores específicos por unidade de produção** sempre que possível.

O benchmarking ESG não deve limitar-se a comparar valores absolutos entre empresas.

Comparar:

Empresa A = 10 000 tCO₂eq/ano

Empresa B = 5 000 tCO₂eq/ano

é pouco informativo se uma empresa produzir dez vezes mais.

É preferível comparar indicadores normalizados:

Área	Indicador de benchmarking
Carbono	kgCO ₂ eq/t produto
Energia	kWh/t produto
Água	m ³ /t produto
Resíduos	kg resíduos/t produto
Circularidade	% matérias-primas secundárias
Segurança	acidentes/10 ⁶ horas trabalhadas
Formação	horas/trabalhador.ano
Qualidade	% produto não conforme
Governança	% KPIs ESG sujeitos a validação interna/externa

O benchmarking deve comparar, tanto quanto possível, **empresas do mesmo setor, tecnologias semelhantes, produtos comparáveis e fronteiras de cálculo equivalentes.**

Questão final para debate

Após três anos, a empresa comunica que reduziu as emissões absolutas em 25%, o consumo de gásóleo em 30% e os resíduos em 20%. No mesmo período, a produção diminuiu 35%. Podemos concluir que o desempenho ESG melhorou?



Questões....



Descarbonização e Transição Climática na Indústria