

# O Futuro do Setor de Energia: Carreiras e Lideranças à Luz do PDE

Seu **passaporte** para uma  
**carreira transformadora** na  
revolução energética global.





# FICHA TÉCNICA


## Autores

### Plataforma EnergyC

Alesson Tadeu Silva Souza  
Arthur de Salvo Plotz Freitas  
Bruno Alisson Rodrigues  
Irlete Pereira Mota Alves  
Isabela Maria Silva Machado  
Luiz Miranda Ciochetti  
Pâmela Silveira Costa  
Raffaella Zandomenego  
Victor Haruo Nitatori Rodrigues Lourenço  
Wênnia Nascimento de Figueiredo

### EPE - Empresa de Pesquisa Energética

Aline Maria dos Santos  
Angela Oliveira da Costa  
Deise dos Santos Trindade Ribeiro  
Heloisa Borges Bastos Esteves  
Kevyn Matheus Vieira Nogueira  
Otto Hebeda  
Pedro Aguiar Vieira Nunes Barbosa Lopes  
Reinaldo da Cruz Garcia  
Thiago Guilherme Ferreira Prado  
Thiago Ivanoski Teixeira





O **setor de energia se transforma constantemente**, e planejar o futuro energético é orientar e refletir mudanças sociais, ambientais, econômicas e tecnológicas. **Capacitar profissionais preparados** para esses desafios torna o bom planejamento possível.



Em um mercado marcado pela **digitalização, descarbonização** e pela ascensão de **novas tecnologias**, surge uma questão central: quais **competências** definem de fato o profissional apto a **liderar o futuro da energia?**



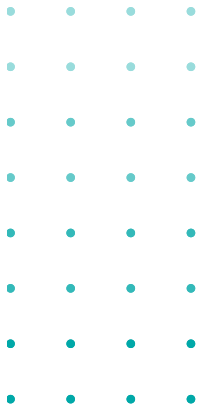


## **SOBRE ESTE GUIA**

Este material busca unir base técnica sólida e visão prática, traduzindo dados e projeções dos PDEs 2034 e 2035 em aprendizados aplicáveis ao cotidiano profissional baseados nas *Energy Skills*. Cada capítulo conecta tendências globais a oportunidades concretas, com as principais habilidades que vão definir os profissionais do futuro no Brasil e no cenário global.

As cinco ***Energy Skills: Análise de Dados e Inteligência Artificial, Regulação Local e Política Global, Inovação e Empreendedorismo, Liderança e Gestão e Visão Sistêmica e Sustentabilidade***; constituem um conjunto integrado de capacidades transversais que permitirão ao Brasil alinhar-se às convergências globais e, ao mesmo tempo, aproveitar suas vantagens competitivas locais.

Aqui você encontrará uma análise exclusiva dessas competências, acompanhada de um panorama dos principais marcos e oportunidades até 2034, bem como os caminhos para aproveitar esse cenário em sua trajetória. O objetivo é ajudar você a compreender o presente, antecipar o futuro e se posicionar como protagonista da transformação energética.





# **SOBRE AS INSTITUIÇÕES PARCEIRAS**

## **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) tem por finalidade prestar serviços ao Ministério de Minas e Energia (MME) na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, cobrindo energia elétrica, petróleo e gás natural, além de seus derivados, e biocombustíveis. A EPE é uma empresa pública federal, dependente do Orçamento Geral da União.

A EPE foi criada com o objetivo de resgatar a responsabilidade constitucional do Estado nacional em assegurar as bases para o desenvolvimento sustentável da infraestrutura energética do país. A partir de sua criação, a atuação da EPE consolidou-se como parte fundamental de um ciclo de atividades que se inicia com as definições de políticas e diretrizes no âmbito do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do MME. Essas definições materializam-se em estudos e pesquisas que irão efetivamente orientar o desenvolvimento do setor energético brasileiro.

Desde sua constituição, a EPE tem participado ativamente das grandes discussões que dizem respeito ao setor energético brasileiro. A Empresa atua no planejamento do setor energético nacional conduzindo os estudos e pesquisas que culminam na construção do conjunto de procedimentos e ações que visam à realização da política necessária ao suprimento de energia. O portfólio de produtos da EPE inclui o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), o Plano Nacional de Energia (PNE), o Balanço Energético Nacional (BEN), o Programa de Expansão da Transmissão (PET), entre outros.





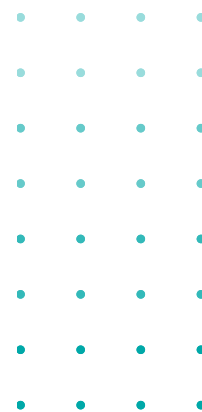
# **SOBRE AS INSTITUIÇÕES PARCEIRAS**

## **EnergyC**

A EnergyC é a principal plataforma de inovação, educação e desenvolvimento de talentos para o setor energético brasileiro. Sua missão é democratizar o acesso ao conhecimento estratégico, capacitando profissionais para o mercado e oferecendo soluções para empresas que desejam se destacar em um setor em constante evolução.

Especializada em capacitação profissional, consultoria empresarial e comunicação estratégica, realiza a conexão dos jovens talentos a desafios reais do setor, promovendo inovação, diversidade e crescimento sustentável.

Conceito criado pela EnergyC, a metodologia é baseada nas Energy Skills, que integra tendências globais, prática de mercado e visão estratégica. Por meio do e-book, disponível neste link **[CLICANDO AQUI](#)**, é possível se aprofundar nas habilidades que vão definir o futuro da energia.



# PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA (PDE 2034 E 2035)

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é o principal instrumento de planejamento energético nacional, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em coordenação com o Ministério de Minas e Energia (MME) e com ampla participação de agentes setoriais. O PDE estabelece as diretrizes para a expansão do setor energético brasileiro em horizonte decenal, com abordagem integrada que contempla a segurança do suprimento, a alocação eficiente de recursos e a mitigação dos impactos socioambientais.

---

***Trata-se de um instrumento fundamental para assegurar a confiabilidade do abastecimento energético, a aplicação eficiente dos recursos e a redução dos impactos ambientais.***

***O Plano possibilita a disseminação de informações fundamentais especializadas que reduzem barreiras de entrada no setor energético brasileiro.***

---

Estimam-se investimentos da ordem de R\$3,2 trilhões na matriz energética brasileira até 2034, abrangendo as infraestruturas tanto para a expansão das fontes de geração quanto para os segmentos de transporte, distribuição e consumo final de energia (EPE, 2024).

Além disso, os planos projetam cenários de oferta e demanda, orientam a formulação de políticas públicas, definem metas de expansão tecnológica e avaliam os impactos ambientais e socioeconômicos das transformações previstas.

As diretrizes apontadas pelo PDE 2034 e PDE 2035 possuem caráter estratégico, pois subsidiam decisões de política energética, orientam investimentos privados e públicos e contribuem para a geração de empregos diretos e indiretos.

Nessa conjuntura, o Plano reafirma o papel do setor energético como um dos principais determinantes do crescimento econômico e da promoção do desenvolvimento sustentável do país.

Nestes documentos foram abordados ambos os PDEs dada a continuidade e atualização dos estudos pela EPE. Quando iniciadas as revisões, os cadernos do PDE 2035 haviam começado a serem publicados, tarefa ainda em curso pela EPE.



# SUMÁRIO

<b>Prefácio:</b> Você está pronto para ser o futuro do setor de energia?.....	pág. 09
<b>Capítulo 1</b> – O setor que está contratando.....	pág. 11
<b>Capítulo 2</b> – Energy Skills: As Competências-Chave para o Futuro do Setor Energético.....	pág. 22
2.1 Análise de Dados e Inteligência Artificial.....	pág. 26
2.2 Regulação e Política Energética.....	pág. 29
2.3 Inovação e Empreendedorismo.....	pág. 33
2.4 Liderança e Gestão.....	pág. 37
2.5 Visão Sistêmica e Sustentabilidade.....	pág. 39
<b>Capítulo 3</b> – Tendências e Oportunidades no Setor Energético.....	pág. 43
<b>Considerações finais</b> .....	pág. 46
<b>Referências</b> .....	pág. 48



# PREFÁCIO

## Você está pronto para ser o futuro do setor de energia?

O setor energético atravessa uma enorme reestruturação, impulsionada pela urgência climática e pelo avanço tecnológico. O Fórum Econômico Mundial projeta a criação de mais de 150 milhões de empregos associados à transição energética até 2030 (WEF, 2025). No Brasil, o PDE 2034 prevê investimentos superiores a R\$ 3 trilhões na matriz energética, reforçando o papel estratégico do setor na promoção do desenvolvimento sustentável e na garantia da segurança do suprimento nacional.

Esse movimento dialoga diretamente com os interesses da nova geração, como evidencia o relatório “*O Perfil do Jovem de Energia*”, realizado pela Plataforma EnergyC, entre 2021 e 2022, com 564 jovens do setor. O estudo mostra que mais de 80% dos jovens desejam atuar em energias renováveis, enquanto áreas como eficiência energética e petróleo e gás aparecem em seguida como escolhas relevantes. Para este público, o setor é dinâmico, multidisciplinar e inovador, atributos que reforçam sua atratividade e o grande potencial de contribuição para o combate às mudanças climáticas (ENERGYC, 2022).

Os jovens demonstram consciência sobre a importância de desenvolver novas competências para consolidar suas trajetórias profissionais. Entre as competências técnicas, a análise de dados se destaca como a mais valorizada, refletindo a demanda por profissionais capazes de lidar com informações de forma estratégica. Já entre as competências comportamentais, a liderança ocupa o primeiro lugar, alinhada ao objetivo de 52% dos respondentes, que manifestaram interesse em assumir posições de liderança até 2030 (ENERGYC, 2022). Diante desse cenário, torna-se evidente que as oportunidades profissionais no setor energético não se restringem ao domínio de qualificações técnicas tradicionais.

Essas transformações exigem o desenvolvimento de habilidades específicas para este mercado que representem um conjunto integrado de

---

*As **maiores oportunidades** da expansão do mercado concentram-se naqueles que **desenvolvem as Energy Skills**, unindo **conhecimento técnico**, **visão estratégica** e capacidade de atuação em **ambientes em constante transformação**.*

---

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

competências que combina conhecimento técnico especializado, visão estratégica de negócios e capacidade de execução em contextos de alta complexidade tecnológica e transformação acelerada do mercado, surgindo então a terminologia Energy Skills.

Mas esta agenda não é apenas profissional, ela busca reduzir desigualdades, ampliar acesso e gerar empregos de qualidade. No Brasil, isso significa colocar as pessoas no centro das políticas, combater a pobreza energética e garantir energia moderna, confiável e a preço acessível, conectando capacitação profissional, inovação e desenvolvimento regional. A agenda de transição energética justa e inclusiva deverá servir como uma direção estratégica para orientar escolhas de investimento, desenho regulatório e formação de talentos.

Este documento foi elaborado a partir da análise dos PDEs 2034 e 2035, que evidenciam as perspectivas de longo prazo para o setor energético, com o propósito de orientar jovens profissionais a compreender os vetores de adaptação do setor e identificar as aptidões necessárias para consolidar uma trajetória de impacto em uma das áreas mais estratégicas da economia global.

Ao integrar as projeções do Plano com o perfil, interesses e os desafios da juventude, esta publicação busca não apenas apontar os possíveis rumos do setor de energia, mas também conectar o futuro da matriz energética às expectativas da geração que será protagonista dessa revolução.



---

## **CAPÍTULO 1**

O setor que está  
contratando

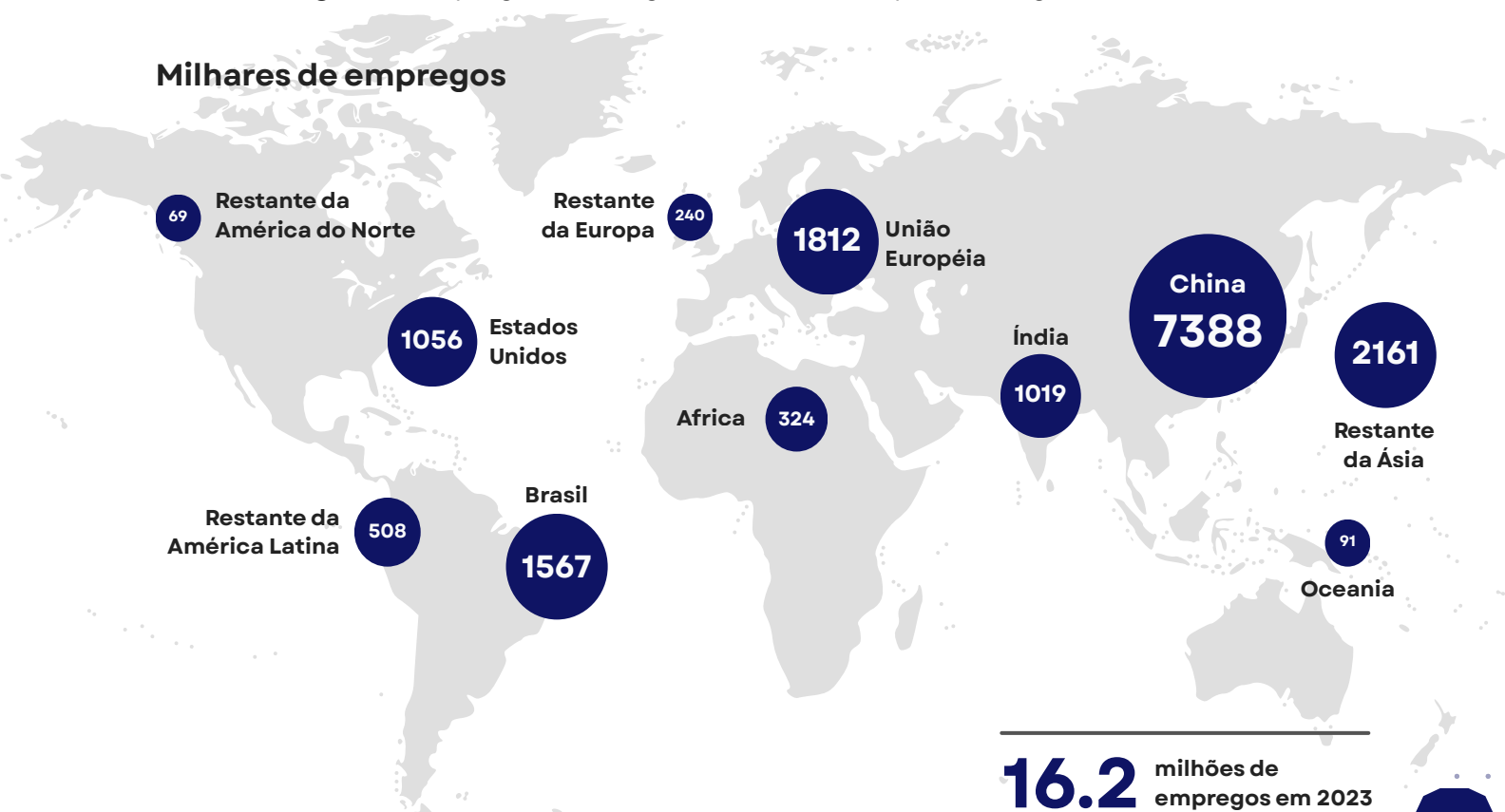
# CAPÍTULO 1

## O SETOR QUE ESTÁ CONTRATANDO

O setor energético global apresenta uma expansão acelerada na geração de empregos, impulsionada, sobretudo, pela expansão das fontes renováveis. Segundo a IRENA, em 2023, China, Brasil, Índia, Estados Unidos e União Europeia permaneceram entre os maiores empregadores em energias renováveis (Figura 1) (IRENA, 2024). A China lidera com mais de 7,3 milhões de postos de trabalho, o que corresponde a quase 46% do total global. E o Brasil, por sua vez, contabilizou mais de 1,5 milhões de empregos, ocupando a 4ª posição do ranking mundial, com o equivalente a 9,7% do total.

O dinamismo não se restringe às fontes renováveis, o crescimento se reflete em todo o setor energético. De acordo com o relatório World Energy Employment 2024 da Agência Internacional de Energia (IEA), apenas em 2023 foram adicionados aproximadamente 2,5 milhões de novos postos de trabalho, uma taxa de crescimento de 3,8% acima da média global de 2,2%. Com esse avanço, o número total de trabalhadores do setor energético ultrapassou a marca de 67 milhões em todo o mundo (IEA, 2024c), reforçando o peso estratégico do setor, não apenas como motor da transição energética, mas também como indutor do desenvolvimento econômico global.

**Figura 1** - Emprego em energias renováveis em países e regiões do mundo.

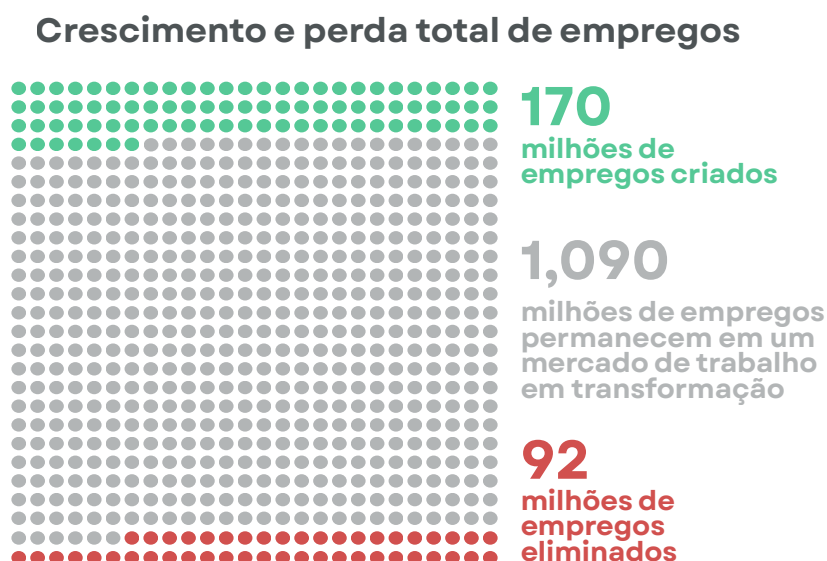


De acordo com a análise da World Resources Institute, investir em energia solar fotovoltaica gera, em média, 1,5 vezes mais empregos do que o mesmo valor aplicado em combustíveis fósseis (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2020). Isso demonstra que a transição energética não apenas cria vagas, mas redefine a qualidade das ocupações, abrindo espaço para funções mais estratégicas e diversificadas.

Essa expansão não representa apenas aumento quantitativo do número de empregos, mas também uma reformulação qualitativa no perfil das ocupações. A transição energética demandará funções estratégicas, exigindo competências técnicas, visão sistêmica e capacidade de atuação em ambientes de elevada complexidade.

Estimativas internacionais sustentam essa perspectiva, como o estudo do Fórum Econômico Mundial, que projeta a criação de 170 milhões de novos empregos (Figura 2) até 2030 (WEF, 2025), número equivalente a quase cinco vezes o total de trabalhadores formais atualmente empregados no Brasil (BRASIL, 2025). Essas mudanças serão impulsionadas por tendências como a transição energética para uma economia de baixo carbono, o avanço da inteligência artificial e a transformação digital dos setores produtivos. No entanto, cerca de 92 milhões de empregos devem ser deslocados ou transformados, resultando em um saldo líquido de 78 milhões de novas oportunidades. Esse cenário reforça a urgência de ações de requalificação e capacitação da força de trabalho, de modo a preparar profissionais para os desafios e demandas de um mercado em rápida evolução.

**Figura 2** - Crescimento e perda total de empregos



Fonte: Adaptado de WEF (2025).

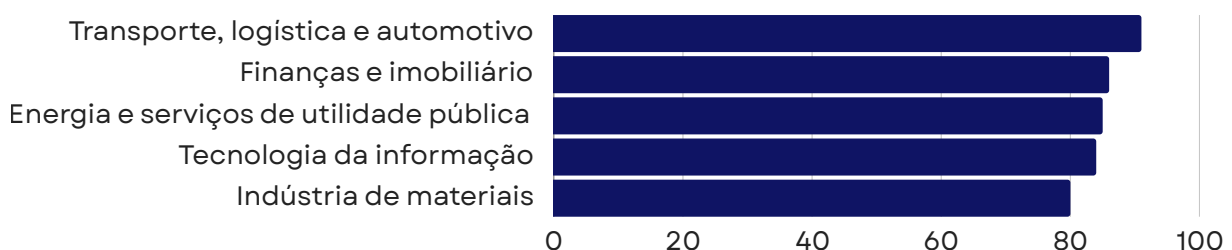
O dinamismo dessa reformulação também é evidenciado pela Agência Internacional de Energia (IEA), que em 2023 reportou a instalação recorde de 560 GW de nova capacidade renovável globalmente, representando aumento de 60% em relação a 2022 (BRASIL, 2024a). O Brasil acompanha esse movimento, a energia solar fotovoltaica, por exemplo, já responde por 23% da matriz elétrica nacional, com aproximadamente 1,7 milhões de novos empregos gerados (ABSOLAR, 2025).

Paralelamente, o relatório do Fórum Econômico Mundial indica que a digitalização redefinirá os requisitos profissionais, projetando que 86% das empresas do setor energético planejam acelerar a transformação digital até 2030 (WEF, 2025). Esse dado aponta que a demanda por profissionais aptos a integrar conhecimentos técnicos com análise de dados, inteligência artificial, automação e monitoramento em tempo real será essencial. Esse perfil converge diretamente com as Energy Skills, que sintetizam as aptidões necessárias para conduzir a transição energética de forma eficiente, sustentável e inovadora.

### Escassez de Talentos no Setor de Energia

O setor de energia brasileiro enfrenta um dos maiores desafios de qualificação profissional do mercado, já que 85% das empresas relatam dificuldade em encontrar mão de obra especializada, índice superior ao observado na área de tecnologia da informação, que alcança 84% (Figura 3) (SARAIVA, 2025). A transição energética, a digitalização e a rápida inserção de novas tecnologias exigem competências que ainda não estão totalmente integradas na força de trabalho.

**Figura 3** - Os 5 setores da economia brasileira com as maiores taxas de escassez de talentos.



Fonte: Adaptado de SARAIVA (2025).

Estudos mostram que o índice de rotatividade de funcionários aumentou de 13,6% em 2022 para 16,65% em 2024. Entre os principais fatores que impulsionam essa tendência estão as transformações trazidas pela tecnologia e pela transição energética, as mudanças regulatórias, a

volatilidade econômica, a crescente demanda por profissionais qualificados e as novas expectativas dos trabalhadores, que incluem maior flexibilidade no trabalho e alinhamento com propósitos organizacionais claros (SARAIVA, 2025).

As empresas destacam que a carência não se limita à quantidade de profissionais, mas principalmente à falta de habilidades técnicas e comportamentais necessárias para atuar em áreas estratégicas como eletrotécnica, automação, operação de ativos renováveis, segurança, manutenção e gestão de riscos (SARAIVA, 2025). Essa lacuna impacta tanto funções técnicas quanto posições de liderança, refletindo a urgência de alinhar a formação profissional às transformações do setor.

Esse cenário consolida que a falta de habilidades dos talentos é hoje um dos principais entraves para a competitividade e a sustentabilidade do setor, tornando a qualificação contínua uma prioridade estratégica para o futuro da energia no Brasil.

## **Vetores de Expansão e Oportunidades no Setor Energético**

A transição energética global não ocorre de forma homogênea, mas se manifesta em setores, regiões e segmentos específicos, nos quais o potencial de geração de empregos e atração de novos profissionais se mostra mais promissor. No caso brasileiro, esse movimento é sustentado pelos investimentos expressivos previstos para a próxima década. O PDE 2034 prevê aportes da ordem de R\$2,5 trilhões direcionados ao segmento de petróleo e gás, R\$110 bilhões para a oferta de biocombustíveis incluindo: unidades sucroenergéticas (R\$5,8 bi) e de segunda geração (R\$15 bi), além de SAF/HVO (R\$27,9 bi), Etanol de Milho e outros cereais (R\$17,5 bi), Biometano (R\$5,4 bi), Biodiesel (R\$9,9 bi), Bio-CCS (R\$0,35 bi) e Formação de Canavial (R\$28 bi) (EPE, 2025b). Além disso, R\$597 bilhões à expansão da oferta de energia elétrica (EPE, 2024).

## **Energias renováveis: o epicentro da transformação**

As energias renováveis estão em ascensão na transição energética, entre 2020 e o primeiro semestre de 2025, a capacidade instalada de energia solar no Brasil registrou crescimento de 580% (ABSOLAR, 2025). Atualmente, 50,0% da matriz energética nacional é composta por fontes renováveis, indicador que reflete tanto a trajetória de descarbonização quanto a geração de oportunidades no mercado de trabalho (EPE, 2025a). No entanto, grande parte dos postos de trabalho no setor energético concentra-se na etapa de implantação dos empreendimentos, como é o caso das usinas

hidrelétricas e solares (EPE, 2024). Entretanto pode variar conforme a fonte de energia, refletindo tanto nas cadeias de suprimentos nacionais e importadas quanto nas atividades de operação e manutenção ao longo da vida útil dos projetos (EPE, 2024).

Esse avanço exige equipes multidisciplinares, abrangendo desde analistas de dados voltados à otimização de performance até gestores de projeto, especialistas em regulação, sustentabilidade e inovação tecnológica. Nesse contexto, áreas de conhecimento como engenharias, planejamento energético, ciência de dados aplicada a sistemas elétricos e gestão de projetos ganham protagonismo, assim como formações transversais em economia, meio ambiente, direito e administração pública, que contribuem para a análise integrada de aspectos técnicos, econômicos e regulatórios. Também se destacam empregos voltados à operação e manutenção de parques renováveis, à digitalização de redes e aos serviços de comercialização descentralizada. A cultura de inovação predominante nesse setor favorece a inserção de novos profissionais com perfil adaptativo, pensamento ágil e capacidade de atuação em ambientes dinâmicos.

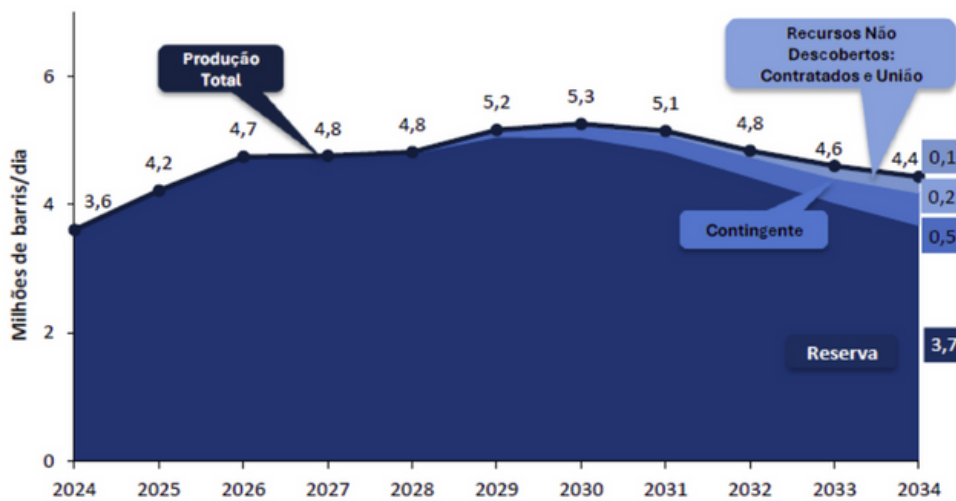
O PDE também ressalta a entrada gradual de armazenamento em baterias e a perspectiva de geração distribuída, bem como de outros recursos energéticos distribuídos, que juntos ampliam a descentralização do sistema e atraem novos perfis de investimento privado.

### **Petróleo e gás: inovação e sustentabilidade operacional**

Os investimentos em petróleo e gás, ainda majoritários, se projetam como fonte relevante de oportunidades, marcados por processos de digitalização, inovação tecnológica e uma crescente ênfase em sustentabilidade operacional. Segundo o PDE 2034, a produção nacional de petróleo deve evoluir de 3,6 milhões de barris/dia em 2024 para 4,4 milhões de barris/dia até 2034 (Figura 4) (EPE, 2024). Essa expansão demandará profissionais especializados em modelagem de reservatórios com uso de inteligência artificial, gestão de projetos offshore, compliance regulatório e mitigação de emissões.

A Petrobras, em seu Plano Estratégico 2024-2028+, projeta investimentos que podem gerar cerca de 280 mil empregos diretos e indiretos ao ano (PETROBRAS, 2023), fortalecendo o papel estratégico de garantir segurança energética no horizonte até 2034, ao mesmo tempo em que servem como fonte de recursos para financiar a própria transição.

**Figura 4** - Previsão da produção diária de petróleo nacional.



Fonte: EPE (2024).

A modernização da indústria, com maior eficiência operacional e integração de tecnologias de baixo carbono, demanda profissionais especializados em geociências, engenharias, análise e ciência de dados, processos, automação e segurança operacional. Esse vetor continuará oferecendo milhares de empregos diretos e indiretos, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de políticas de requalificação para redirecionar gradualmente trabalhadores a setores emergentes, como eólica *offshore*, hidrogênio e captura de carbono.

### **Transmissão e distribuição: infraestrutura e digitalização**

Na área de transmissão e distribuição, o potencial de geração de empregos revela-se igualmente expressivo. Estão previstos mais de 15 mil km de novas linhas de transmissão até 2034, o que representa investimentos da ordem de R\$126,6 bilhões, em cenário de referência. Esse segmento combina infraestrutura tradicional com soluções digitais, distribuindo oportunidades em todo o território nacional e gerando impacto direto na qualidade de vida das comunidades atendidas.

A modernização das redes precisa vir com direitos do consumidor, tarifação transparente e programas de resposta da demanda que não excluam clientes de baixa renda. A expansão física e digital das redes é oportunidade para reduzir perdas, melhorar qualidade do serviço e universalizar o acesso em áreas remotas, integrando metas de qualidade com metas sociais. Esse segmento é um campo de elevada atratividade para engenheiros e profissionais de tecnologia, dada a convergência entre expansão física da rede e digitalização dos sistemas elétricos.

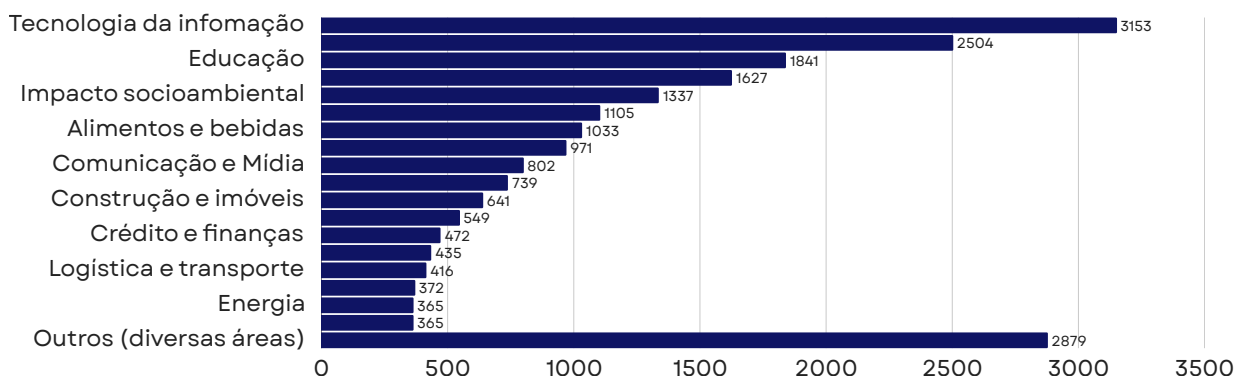
## Biocombustíveis: O potencial nacional que deve ser aproveitado

Outro vetor de destaque é o avanço da indústria de biocombustíveis, com ênfase em etanol de segunda geração, biodiesel, diesel verde e SAF (combustível sustentável de aviação). Os R\$110 bilhões projetados (até 2035) para esse segmento refletem não apenas a expansão da produção, mas também a oportunidade de consolidar cadeias de valor nacionais em biotecnologia, agricultura e refino. Isso abre espaço para profissionais em engenharia química, biotecnologia, agronomia e logística de exportação, além de empregos em pesquisa, operação de biorrefinarias, certificação de carbono e monitoramento ambiental.

## O ecossistema de inovação: startups e novos modelos de negócio

O ecossistema de inovação energética também ganha relevância no cenário brasileiro, impulsionado pelo crescimento de startups e fintechs especializadas. De acordo com o Observatório Sebrae Startup, o país conta com 342 startups ativas no setor energético (Figura 5) (SEBRAE 2025). Empresas como Comerc, Voltalia, Órigo Energia e Sunew exemplificam esse movimento, atuando em áreas com comercialização de energia, geração distribuída e financiamento de projetos limpos. Elas ampliam o leque de oportunidades para jovens talentos, que encontram nesse ambiente flexível espaço para aprendizado acelerado e atuação em múltiplas frentes do negócio.

Figura 5 - Quantidades de startups por segmento.



Fonte: Adaptado de SEBRAE (2025).

## Consultoria e serviços especializados

Com o crescimento e a complexidade do setor têm impulsionado a demanda por consultoria e serviços especializados, profissionais com conhecimento multidisciplinar, capazes de transitar entre dimensões regulatórias, econômicas, tecnológicas e socioambientais, tornam-se cada vez mais valorizados. Essa característica fortalece o papel da consultoria como elo entre inovação e prática, oferecendo soluções adaptadas a diferentes segmentos da cadeia energética.

Nesse contexto, a consultoria se consolida não apenas como suporte operacional, mas como instrumento estratégico para orientar decisões de longo prazo, antecipar tendências de mercado e estruturar modelos de negócio competitivos. Para os jovens profissionais, essa área representa um espaço fértil de inserção, no qual competências analíticas, capacidade de articulação institucional e visão sistêmica podem ser transformadas em diferenciais para contribuir ativamente com a modernização do setor energético brasileiro.

---

**Reconhecer onde estão essas oportunidades** constitui o primeiro passo para orientar a preparação e viabilizar a **inserção qualificada no setor energético**.

---



## Condições Favoráveis à Inserção Profissional no Setor de Energia

A conjuntura atual é marcada por três vetores principais que potencializam a criação de oportunidades qualificadas.

- 1. Expansão da transição energética:** A ampliação da participação de fontes renováveis abre novos espaços de atuação. Um estudo do Ministério de Minas e Energia (MME) em parceria com a GIZ estima que a cadeia eólica poderá gerar cerca de 200 mil empregos até 2026, enquanto a solar fotovoltaica já criou mais de 165 mil postos desde 2012 (BRASIL, 2021).
- 2. Evolução digital do setor:** A integração de tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), blockchain e realidade aumentada em redes inteligentes, mobilidade elétrica e gestão de energia está redefinindo o setor. Nesse contexto, iniciativas como o Open Energy fortalecem a governança e a interoperabilidade de dados energéticos, permitindo maior transparência, inovação e eficiência nos mercados. Esse avanço amplia a eficiência operacional, exige fluência no uso e interpretação de dados e promove uma transição qualitativa no perfil dos empregos, priorizando qualificações multidisciplinares e capacidade de inovação.
- 3. Urgência da agenda climática:** O desafio de mitigar emissões posiciona o setor energético como eixo central da descarbonização, exigindo profissionais com visão sistêmica, capacidade de articulação regulatória e compromisso com a sustentabilidade. Além disso, é fundamental incorporar aspectos sociais na profissionalização, valorizando competências relacionadas à inclusão, justiça social e transição energética justa, de modo que o avanço tecnológico e ambiental também promova benefícios equitativos para a sociedade.

Esses três vetores consolidam um cenário de amplas oportunidades no setor energético. A capacidade de antecipar projeções, alinhar competências às demandas emergentes e atuar de forma estratégica será determinante para os profissionais que buscam protagonismo e relevância na transição energética.

---

Mais do que identificar oportunidades, o desafio reside em **alinhar formação e competências** às transformações estruturais do setor energético.

A análise do PDE evidencia que o setor energético vive um momento de forte expansão e consolidação como um dos principais empregadores globais. O movimento de crescimento não se limita às fontes renováveis, mas abrange também a digitalização e a agenda climática, que multiplicam frentes de atuação e abrem espaço para carreiras cada vez mais diversificadas. Trata-se de um setor em adaptação contínua, que já se posiciona como um dos maiores criadores de empregos qualificados no mundo e que seguirá demandando profissionais capazes de acompanhar sua velocidade de mudança. Mais do que prometer estabilidade, a energia se apresenta hoje como um campo estratégico de oportunidades para quem busca construir uma trajetória de impacto e protagonismo.

A expansão de empregos verdes só cumpre seu potencial em uma transição justa quando gera inclusão produtiva. Programas de qualificação, requalificação e encadeamento local devem priorizar grupos sub-representados e territórios com maior vulnerabilidade, promovendo trabalho decente, diversidade e desenvolvimento regional. A métrica de sucesso da transição inclui quantidade e qualidade dos empregos criados e a distribuição dos seus benefícios.

---

## **CAPÍTULO 2**

Energy Skills: As  
Competências-Chave  
para o Futuro do Setor  
Energético

## **CAPÍTULO 2:** **ENERGY SKILLS: AS COMPETÊNCIAS- CHAVE PARA O FUTURO DO SETOR ENERGÉTICO**

A transição energética impõe uma reconfiguração profunda nas competências profissionais. Para identificar as habilidades determinantes nesse novo cenário, a Plataforma EnergyC realizou estudos baseados em tendências globais, literatura especializada e diálogos com jovens e lideranças do setor. Esse processo resultou na definição das Energy Skills, um conjunto integrado de competências que traduz, em termos práticos, os desafios e as oportunidades da transição.

Mais do que habilidades técnicas isoladas, as Energy Skills constituem um referencial estratégico para alinhar a qualificação da força de trabalho às transformações estruturais do setor. Na prática, as Energy Skills se dividem em cinco competências-chave:

### **As 5 Energy Skills**



#### **Análise de Dados e Inteligência Artificial**

Coleta, interpretação e aplicação de dados com uso de ferramentas digitais avançadas, modelagem preditiva e IA.

---



#### **Regulação Local e Política Global**

Capacidade de compreender e atuar em ambientes regulatórios dinâmicos, articulando políticas públicas e estratégias empresariais.

---



#### **Inovação e Empreendedorismo**

Habilidade de desenvolver soluções criativas e novos modelos de negócio, ampliando competitividade e eficiência.

---



#### **Liderança e Gestão**

Coordenação de projetos complexos, gestão de equipes multidisciplinares e alinhamento de interesses em ambientes de alta incerteza.

---



#### **Visão Sistêmica e Sustentabilidade**

Integração de aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais, assegurando coerência da transição energética com metas de desenvolvimento sustentável.

## A perspectiva da juventude global

A relevância dessas atribuições é evidenciada pelas percepções da juventude em escala global. O relatório Global Youth Energy Outlook (GYEO), conduzido pela organização Student Energy, mobilizou quase 42 mil jovens de 129 países, constituindo a maior pesquisa já realizada sobre o tema (STUDENT, 2021).

De acordo com o GYEO, 80% dos jovens defendem ações drásticas para alcançar emissões líquidas zero até 2030, evidenciando a importância de profissionais com visão sistêmica e compromisso com a sustentabilidade (STUDENT, 2021). A maioria identifica que as barreiras à transição não são de natureza técnica, mas política, sendo a formulação de políticas públicas o principal obstáculo, percepção ainda mais forte na América Latina (56%) e no Sudeste Asiático (48%). Para 44% dos jovens, políticas governamentais são o fator mais relevante para acelerar a transição, ressaltando a importância da competência em regulação local e política global.

Outro dado de destaque é que 50,9% acreditam que seus países não investem o suficiente para combater as mudanças climáticas, apontando um déficit estrutural que abre espaço para novos modelos de financiamento (STUDENT, 2021). Entre as formas preferidas de financiar a transição, 46,2% citaram a taxação de emissões, alinhando expectativas sociais a instrumentos regulatórios que exigem expertise técnico-política (STUDENT, 2021).

O protagonismo dessa geração também se expressa no campo político, com 83% dos jovens afirmando estar dispostos a pautar seu voto pela agenda energética, conectando-se diretamente à necessidade de lideranças com visão de futuro (STUDENT, 2021). Essa disposição amplia a relevância de formar gestores capazes de dialogar com múltiplos stakeholders, integrar ciência, inovação e regulação, e sustentar projetos de transição energética com legitimidade social.

## Sinergia com as tendências globais do mercado de trabalho

As Energy Skills também dialogam com oportunidades globais de reformulação do trabalho. O Future of Jobs Report 2025, aponta as habilidades com maior crescimento até 2030 estão IA&BigData (+35%), Redes&Cibersegurança (+30%), Literacia Tecnológica (+28%), Pensamento Criativo (+25%), Resiliência/Agilidade (+22%), Liderança e Influência Social (+20%), Pensamento Analítico (+18%), Curiosidade e Aprendizagem Contínua (+16%), Gestão de Talentos (+14%) e Responsabilidade Ambiental (+12%) (WEF, 2025).

Essas tendências se alinham diretamente às Energy Skills propostas (Figura 6) reforçando que elas não apenas respondem às demandas específicas do setor energético, mas também estão em sintonia com as transformações do mercado de trabalho global até 2030.

**Figura 6** - Habilidades em crescimento mais rápido de acordo com cada energy skills

IA & Big Data	(+35%)	➔	Análise de Dados & IA
Redes & Cibersegurança	(+30%)	➔	Análise de Dados & IA
Fluência Tecnológica	(+28%)	➔	Análise de Dados & IA
Pensamento Criativo	(+25%)	➔	Inovação & Empreendedorismo
Resiliência, Flexibilidade & Agilidade	(+22%)	➔	Liderança & Gestão
Liderança & Influência Social	(+20%)	➔	Liderança & Gestão/ Inovação & Empreendedorismo
Pensamento Analítico	(+18%)	➔	Inovação & Empreendedorismo/ Visão Sistêmica & Sustentabilidade
Curiosidade & Aprendizagem Contínua	(+16%)	➔	Liderança & Gestão
Gestão de Talentos	(+14%)	➔	Liderança & Gestão
Responsabilidade Ambiental	(+12%)	➔	Visão Sistêmica & Sustentabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Um marco orientador para o capital humano

As Energy Skills não se restringem a desafios técnicos; elas incorporam as dimensões sociais e políticas que caracterizam a transição energética em escala global. Fundamentadas em evidências, fortalecidas pelo engajamento da juventude e validadas por perspectivas internacionais, elas se consolidam como um marco orientador para o desenvolvimento do capital humano no setor. Representam, assim, a síntese das capacidades necessárias para que o Brasil alinhe sua trajetória de transição energética às tendências globais, de forma competitiva, sustentável e socialmente inclusiva.

## 2.1 ANÁLISE DE DADOS & INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A LINGUAGEM DO FUTURO ENERGÉTICO

O setor energético brasileiro passa por um processo de mudança acelerada, sustentado pela utilização intensiva de dados e aplicações de inteligência artificial (IA). A instalação de sensores em usinas, linhas de transmissão, plataformas offshore e unidades consumidoras possibilita a coleta contínua de informações sobre produção, consumo, preços e variáveis climáticas em tempo real. Estes dados fundamentam decisões estratégicas e operacionais de grande relevância para o sistema energético nacional.

A integração de informações geológicas, econômicas, operacionais e ambientais tornou-se essencial para a orientação de investimentos de grande magnitude. Diante desse cenário, técnicas de machine learning e modelagem preditiva vêm sendo incorporadas para otimização de operações, redução de custos, previsão de cenários e gerenciamento de riscos. O domínio dessas ferramentas é um requisito fundamental para profissionais do setor, considerando que atividades como programação de manutenções preventivas, ajustes em redes elétricas e identificação de oportunidades de inovação dependem diretamente delas.

A valorização desse perfil é clara e respaldada pelo relatório 2025 Global AI Jobs Barometer da PwC, em 2024, as posições que exigiam competências em IA apresentaram remunerações 102% maiores do que as de posições similares sem essa experiência (PWC, 2025). Esse dado confirma que a aplicação de IA constitui um diferencial competitivo relevante para empresas do setor.

A expansão da matriz elétrica, com destaque para as fontes solar e eólica, intensificará a complexidade operacional devido à multiplicação do fluxo de dados associados à geração distribuída e às variáveis climáticas [1]. De tal forma, a diversificação da matriz, a expansão de renováveis e a incorporação de tecnologias emergentes como hidrogênio de baixo carbono e os sistemas de armazenamento de energia, intensificam a necessidade de uso avançado de dados e IA na tomada de decisão e nas operações. Esse movimento ocorre paralelo à rápida expansão da infraestrutura digital. Em 2024, os data centers representaram cerca de 1,5% do consumo global de eletricidade (IEA, 2025). Embora a IA seja apenas uma das diversas cargas de trabalho processadas nesses centros, a expectativa de crescimento da demanda por serviços de inteligência artificial vem impulsionando investimentos robustos e a ampliação do porte dos maiores empreendimentos (IEA, 2025).

Sob esse contexto, os desafios envolvem compreender as interações entre múltiplas fontes em redes mais complexas, descentralizadas e inteligentes. Observa-se a transição de arranjos centralizados para ecossistemas com geração distribuída, recursos energéticos distribuídos e prosumidores.

O PDE 2034 projeta uma expansão significativa da matriz, ao mesmo tempo em que ressalta a necessidade de diversificação das formas de geração. Esse movimento de descentralização eleva a complexidade do despacho, exigindo modelos capazes de captar efeitos agregados não triviais. Nesse contexto, IA e otimização avançada apoiam a previsão, a alocação de recursos e a estabilidade operativa. O despacho de energia, nesse modelo, passa a ser orientado por algoritmos que integram previsões meteorológicas, séries de consumo, preços em tempo real, disponibilidade de ativos e variáveis operacionais, definindo estratégias de operação voltadas à eficiência, confiabilidade e flexibilidade diante da variabilidade de oferta e demanda.

O documento também projeta a expansão fotovoltaica, que implica multiplicação de fluxos de dados, bem como irradiação, desempenho de módulos, perfis de consumo, preços e condições meteorológicas. Unidades geradoras distribuídas atuam como nós inteligentes, requerendo monitoramento contínuo, otimização de performance e integração com suporte de controle e previsão avançados.

A mesma complexidade se observa na eólica offshore, em que turbinas instaladas no mar geram grandes volumes de dados, bem como vento, vibração, eficiência, condições marítimas (EPE, 2024). Em escala de parques, esses dados exigem processamento e métodos analíticos não tradicionais (HOESER.; FEUERSTEIN.; KUENZER, 2022). No campo da transmissão, o Plano destaca a adoção de tecnologias como o Static Synchronous Series Compensator (SSSC) capaz de ampliar a flexibilidade operacional por meio do controle independente dos fluxos de potência. A utilização de inteligência artificial em sistemas dessa natureza permitirá ajustes dinâmicos de parâmetros, garantindo maior eficiência e confiabilidade da rede.

No mesmo ritmo, a agenda de descarbonização amplia a demanda por dados de impactos ambientais, séries de monitoramento e análises de ciclo de vida. Isso requer domínio de monitoramento em tempo real e de modelos preditivos que conectem atividades energéticas a impactos ambientais, fornecendo base quantitativa às decisões.

### **INSIGHT DO PDE 2035:**

Até 2035, o Plano projeta 9,5 milhões de unidades consumidoras com geração distribuída; tal expansão exige capacidade ampliada de coleta, tratamento e análise de dados para assegurar a operação segura e coordenada do sistema.

---

Os PDEs sinalizam a convergência entre energia e tecnologias digitais emergentes, estabelecendo novos padrões de integração e coordenação. No caso da eletrificação do transporte destacam-se soluções que vão desde a comunicação veículo-rede até a otimização de carregamento orientada por sinais de preço, passando pelas respostas bidirecionais em momentos de picos de demanda, nas quais as baterias dos veículos elétricos funcionam como sistemas de armazenamento distribuído capazes de fornecer energia de volta à rede e ampliar a flexibilidade operacional. Já o desenvolvimento do hidrogênio de baixa emissão requer a articulação de múltiplos elos da cadeia, entre renováveis, eletrólise, armazenamento, logística e usos industriais, com coordenação baseada em dados ao longo da cadeia. Algoritmos avançados tendem a apoiar a coordenação entre oferta renovável, eletrolisadores e demanda industrial, aumentando eficiência e previsibilidade.

Essa inovação tecnológica conecta-se diretamente a outro vetor de crescimento, a expansão do mercado global e data centers (EPE, 2024). Impulsionado pelo crescimento da inteligência artificial generativa, da digitalização de cadeias produtivas e da computação em nuvem, o mercado global de data centers atravessa um ciclo de expansão sem precedentes. Para conseguir gerir uma grande quantidade de informações, essas instalações consomem valores muito elevados de energia elétrica, principalmente para refrigeração dos equipamentos, requerendo robustas conexões ao sistema de transmissão do país (EPE, 2024). A Agência Internacional de Energia (IEA) estima que o consumo de eletricidade associado a data centers, inteligência artificial e redes deverá alcançar 4% da demanda elétrica mundial até 2030, mais que o dobro dos níveis atuais (IEA, 2024b). No Brasil, o setor tem demonstrado crescimento acelerado e já se consolidou como o maior mercado da América Latina, representando mais de 40% dos investimentos regionais.

Diante desse cenário, os jovens interessados em atuar no setor energético encontram um leque de caminhos profissionais promissores. Áreas de estudo como engenharias, ciência de dados e inteligência artificial aplicada à energia, elétrica e eletrônica voltadas à integração de renováveis, ciberse-

gurança e redes digitais para sistemas descentralizados, além de gestão de sustentabilidade e análise de impactos socioambientais, despontam como frentes de alta demanda.

Também ganham relevância carreiras em planejamento energético, modelagem de mercado, regulação e análise de dados meteorológicos e climáticos, essenciais para o monitoramento de eventos extremos, previsão de geração renovável e resposta rápida a variações no sistema elétrico. Esses campos não apenas oferecem oportunidades de inserção profissional qualificada, mas também permitem ao jovem desempenhar papel protagonista na transformação digital e sustentável do setor energético brasileiro.

Essa valorização de competências técnicas encontra respaldo no relatório “O Perfil do Jovem de Energia”, que identifica a análise de dados como a habilidade técnica mais valorizada pelos jovens do setor. Eles a enxergam como essencial para reduzir a distância entre teoria e prática e ampliar suas oportunidades profissionais (ENERGYC, 2022).

## **2.2 REGULAÇÃO LOCAL & POLÍTICA GLOBAL: NAVEGANDO A COMPLEXIDADE NORMATIVA**

O setor energético brasileiro opera sob um arcabouço regulatório amplo e em evolução constante, impulsionado pela transição energética e pela necessidade de integrar novas tecnologias e modelos de negócios. Instituições como MME, ANEEL, ANP e CNPE desempenham papel central na formulação e atualização de normas, enquanto compromissos climáticos, pressões geopolíticas e políticas de descarbonização reconfiguram continuamente o ambiente global, exigindo capacidade de adaptação e antecipação estratégica.

Diante desse cenário, as empresas do setor precisam lidar simultaneamente com normas estaduais, regulamentações federais e acordos internacionais, o que torna a competência regulatória um fator determinante de competitividade. Alterações nesse campo podem criar ou restringir mercados, como se observa nos debates sobre geração distribuída e nas políticas voltadas a combustíveis, reforçando a importância de profissionais aptos a interpretar sinais normativos, antecipar mudanças e articular decisões em múltiplas instâncias, com qualificações em monitoramentos e políticas, análise geopolítica e interpretação normativa.

---

A integração entre políticas locais, nacionais e globais  
demanda **profissionais aptos a interpretar sinais  
regulatórios, antecipar mudanças e articular  
decisões em múltiplas instâncias.**

---

Os PDEs apresentam um cenário energético brasileiro marcado por transformações regulatórias relevantes, decorrentes da diversificação da matriz, da expansão de renováveis, descarbonização e da introdução de tecnologias como o hidrogênio de baixo carbono (EPE, 2024). Destacam-se as leis aprovadas recentemente, bem como a Lei nº 14.993/2024, conhecida como Combustíveis do Futuro, que instituiu programas nacionais para ampliar o uso de biocombustíveis, como o SAF e o diesel verde, e incentivar o biometano, além de reforçar a integração regulatória desses vetores à matriz de transportes (BRASIL, 2024b). Outro avanço decisivo foi a Lei nº 14.948/2024, que criou o Marco Legal do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, estabelecendo incentivos fiscais e instrumentos de estímulo ao desenvolvimento da cadeia nacional do hidrogênio limpo (BRASIL, 2024c). Também, a Lei nº 15.042/2024 regulamentou o mercado brasileiro de carbono, fixando limites obrigatórios de emissões e permitindo a negociação de créditos, alinhando o país às práticas internacionais de precificação de carbono (BRASIL, 2024d).

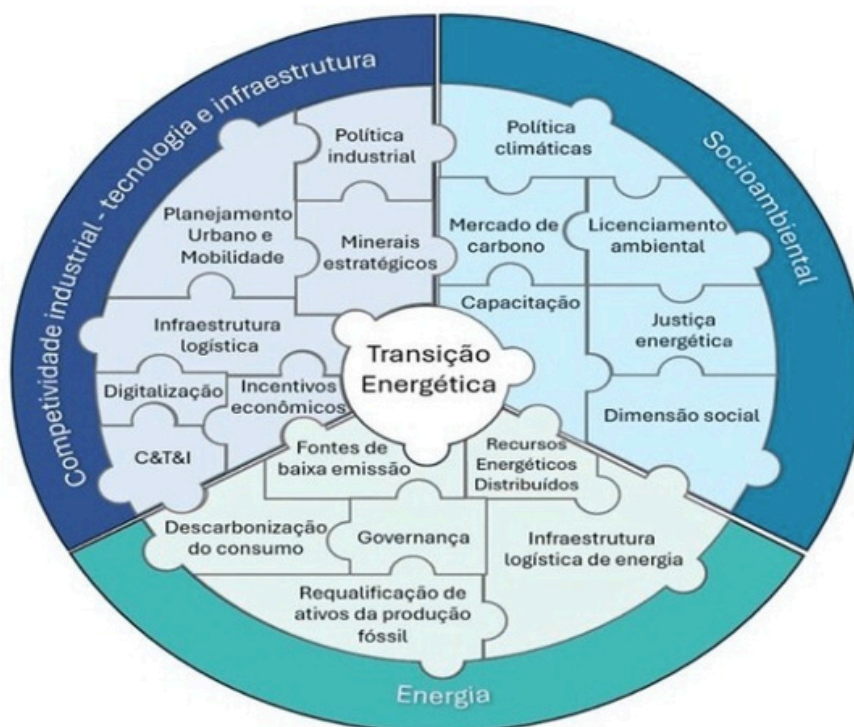
Essas mudanças ilustram como o processo decisório passa a depender de variáveis regulatórias suscetíveis a alterações influenciadas por conjunturas políticas, pressões internacionais e crises energéticas, exigindo harmonização institucional e inovação regulatória. No cenário de referência, o PDE projeta até 9,5 milhões de unidades consumidoras com geração distribuída até 2035, totalizando 78,1 GW de capacidade instalada (EPE, 2025), o que implica a criação de marcos específicos para consumidores-produtores (prosumidores), com regulação detalhada em temas como tarifação dinâmica, resposta da demanda, integração de sistemas de armazenamento, segurança da rede e direitos do consumidor (EPE, 2025). Também se destacam os investimentos da ordem de R\$ 128,6 bilhões até 2034 em expansão de linhas e subestações, associados a processos de modernização tecnológica e digitalização das redes, além da expansão do gás natural como insumo estratégico, cuja viabilidade depende de regras claras sobre preços, contratos de transporte e segurança jurídica.

Esse movimento de reformulação regulatória demanda ainda um novo modelo de governança descentralizada e multinível, no qual decisões antes concentradas no nível federal passam a ser compartilhadas com estados,

municípios, concessionárias, produtores independentes e sociedade civil organizada. Essa configuração exige coordenação entre jurisdições sobrepostas e mecanismos eficazes de resolução de conflitos, de modo a evitar fragmentação normativa (EPE, 2024).

Em paralelo, a transição energética brasileira depende da interdependência entre múltiplas políticas públicas, que ultrapassam a esfera exclusiva do setor de energia. O PDE 2034 evidencia que, além de políticas energéticas clássicas, como planejamento da expansão, regulação e segurança do suprimento, é indispensável a articulação com políticas industriais-tecnológicas, voltadas à inovação e à nacionalização de cadeias de suprimento; socioambientais, que assegurem sustentabilidade, capacitação de mão de obra e inclusão social; e de competitividade econômica, que viabilizem financiamento, incentivos fiscais e instrumentos de mercado (Figura 7). Esse alinhamento de políticas setoriais, operada por meio de leis, resoluções, programas e alocação orçamentária, deve ser construído de forma coordenada, em sinergia e não em hierarquia, de modo a garantir que a transição energética se torne não apenas um processo técnico, mas também um projeto integrado de desenvolvimento econômico, social e ambiental.

**Figura 7** - Representação da interdependência de políticas públicas para construção do processo de transição energética brasileira.



Fonte: Adaptado de EPE (2020).

---

### INSIGHT DO PDE 2034:

O PDE 2034 ressalta a **necessidade de aperfeiçoamento regulatório em diversas frentes**, da geração distribuída ao hidrogênio, implicando esforços sistemáticos de elaboração, revisão e harmonização normativa na próxima década.

---

Concomitantemente a transição energética brasileira passa a ser moldada por uma agenda internacional cada vez mais influente, com compromissos de neutralidade de carbono, acordos multilaterais e instrumentos de mercado, como o ajuste de fronteira de carbono, impactam diretamente o planejamento nacional. O PDE sinaliza o alinhamento entre regulação nacional e diplomacia energética em áreas como eletrificação do transporte, o hidrogênio e a integração regional, que requerem acordos internacionais, padrões técnicos harmonizados e coordenação política, além de projetar uma agenda de inovação regulatória, em linha com a Política Nacional de Transição Energética (2024) (BRASIL, 2024a).

A publicação sugere a adoção de instrumentos como *sandbox* regulatório e regulação por princípios e mecanismos experimentais de governança são apresentados como soluções para lidar com tecnologias de alta incerteza, incluindo captura de carbono, hidrogênio de baixo carbono e redes inteligentes. O documento ressalta que o alinhamento regulatório nesse campo será determinante para que o Brasil mantenha sua posição de liderança global, ao mesmo tempo em que cumpre compromissos de neutralidade de carbono até 2050 sem deixar de lado sua segurança energética.

Nesse contexto, o jovem profissional precisa compreender a conexão direta entre os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como as Contribuições Não Determinadas (NDCs) no âmbito do Acordo de Paris, e os instrumentos nacionais que dão suporte a essas metas, como o Plano Clima, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o Plano de Transição Ecológica, a Nova Indústria Brasil e os programas setoriais vinculados às políticas energéticas, industriais e climáticas. Essa articulação mostra que políticas energéticas não podem ser vistas isoladamente, pois o cumprimento das metas de neutralidade de carbono até 2050 exige integrar regulação de mercado, estímulos à inovação e mecanismos de financiamento climático. Para o jovem do setor, desenvolver a habilidade de interpretar e alinhar os sinais regulatórios locais a essa agenda internacional é essencial para atuar de forma estratégica em um ambiente de crescente interdependência normativa.

Essa mesma agenda representa uma oportunidade concreta de protagonismo, permitindo que jovens profissionais participem da formulação de normas, testem soluções em ambientes controlados e contribuam para a construção de um ecossistema regulatório mais adaptativo. Para acompanhar esse processo, será essencial investir em formações que desenvolvam competências em análise regulatória, direito energético, economia da energia, políticas climáticas e negociação internacional, capazes de atuar tanto em agências e órgãos públicos quanto no setor privado e em organizações multilaterais.

Ao mesmo tempo, o engajamento desses profissionais em processos participativos, como consultas públicas, grupos técnicos e associações de classe, oferece a oportunidade de não apenas compreender, mas também influenciar diretamente a construção das regras que moldarão o futuro energético brasileiro.

### **2.3 INOVAÇÃO & EMPREENDEDORISMO: CONSTRUINDO NOVOS MERCADOS ENERGÉTICOS**

O setor energético brasileiro vive um momento favorável ao surgimento de novos modelos de negócio e soluções tecnológicas, com startups e empresas de base tecnológica atuando em frentes como armazenamento, otimização de redes, mobilidade elétrica e hidrogênio, criando mercados até então inexistentes. Esse movimento reconfigura cadeias produtivas, gera valor econômico e contribui para objetivos socioambientais. A transição energética impulsiona a formação de mercados emergentes e demanda soluções inovadoras em consolidação, o que torna indispensável o domínio em inovação e empreendedorismo para transformar ideias em soluções economicamente viáveis e socialmente relevantes (EPE, 2024).

Para que esses avanços se concretizem, é fundamental que os esforços estejam alinhados aos princípios da transição energética brasileira, que incluem o fortalecimento de uma indústria competitiva, a criação de condições propícias à exploração de novas oportunidades, o incentivo ao desenvolvimento tecnológico e a ampliação dos mecanismos de financiamento voltados à inovação.

O setor combina desafios estruturais, como descarbonização, segurança energética e universalização do acesso, com oportunidades tecnológicas como inteligência artificial, nanotecnologia e biotecnologia. Esse conjunto de vetores favorece a inovação disruptiva, apoiada em pilares como sustentabilidade, financiamento de risco e políticas públicas de incentivo.

---

**A transição energética** cria novos mercados, substitui modelos tradicionais e demanda soluções tecnológicas ainda em desenvolvimento.

---

Projetos de hidrogênio de baixo carbono, captura de carbono e redes inteligentes dependem de inovação contínua e de modelos de negócio flexíveis capazes de se adaptar a um cenário em rápida mudança. Essa transição envolve a criação de uma economia do hidrogênio praticamente do zero, a viabilização de mercados de armazenamento em larga escala e a integração de veículos elétricos à rede. O setor caminha da maturidade tecnológica para um ecossistema de inovação permanente, no qual o empreendedorismo se torna diferencial competitivo (EPE, 2024).

O hidrogênio de baixo carbono poderá se consolidar como commodity energética até 2034, segundo o PDE , com o Brasil se consolidando como o maior produtor de hidrogênio de baixo carbono do mundo, o que exige estruturar uma cadeia de valor completa, da eletrólise ao transporte e armazenamento. Um exemplo emblemático é o Complexo do Pecém (CE), que já se posiciona como polo estratégico dessa agenda. Um pré-contrato firmado com a Fuella AS prevê um investimento estimado em R\$9 bilhões, com capacidade projetada de 400.000 toneladas/ano, além da geração de mais de 1.000 empregos na construção, e cerca de 100 empregos permanentes na operação (COMPLEXO DO PECÉM, 2024). O estado do Ceará consolida sua liderança no setor com mais de R\$18 bilhões devem ser investidos no hub de hidrogênio de baixo carbono, com potencial de gerar cerca de 8.900 empregos, enquanto o total de projetos planejados chega a R\$131 bilhões em investimentos, que podem culminar em até 80 mil empregos diretos e indiretos (GOVERNO DO CEARÁ, 2025).

Assim como os projetos de hidrogênio de baixo carbono, captura de carbono e redes inteligentes dependem de inovação contínua e modelos de negócio flexíveis, a descentralização do setor energético também impulsiona a formação de novos mercados, abrangendo gestão de energia, comercialização, armazenamento e serviços especializados. Esse movimento abre espaço para empresas que operam com mais agilidade do que players já consolidados, intensificando a dinâmica de transformação do setor. O avanço dessas iniciativas dependerá da integração de tecnologias disruptivas, como IA, IoT, blockchain, armazenamento, nanotecnologia e biotecnologia. Assim, a experiência em empreendedorismo torna-se essencial para integrar soluções e estruturar ecossistemas de inovação (EPE, 2024).

O compromisso do Plano Decenal de Energia com a descarbonização projeta uma demanda por soluções que conciliam viabilidade econômica e impacto ambiental positivo. Nesse cenário, conceitos como inovação sustentável, economia circular e impacto socioambiental são centrais para novos modelos de negócio. Entre essas ações estão a priorização da contratação de mão de obra local, investimentos em tecnologia e inovação, nacionalização da cadeia de suprimentos para energias renováveis e a formalização dos empregos. Pode-se destacar o Programa Nacional de Mobilidade Verde e Inovação (Mover), que busca estimular a produção de novas tecnologias nas áreas de mobilidade e logística, além de promover a expansão de investimentos em eficiência energética.

---

### **INSIGHT DO PDE 2034:**

O PDE sinaliza oportunidades em tecnologias emergentes como hidrogênio de baixa emissão, combustíveis sustentáveis de aviação (SAF), diesel verde, armazenamento e resposta da demanda. Mais do que metas rígidas, o plano aponta caminhos para ecossistemas de inovação e novos modelos de negócio no setor energético.

---

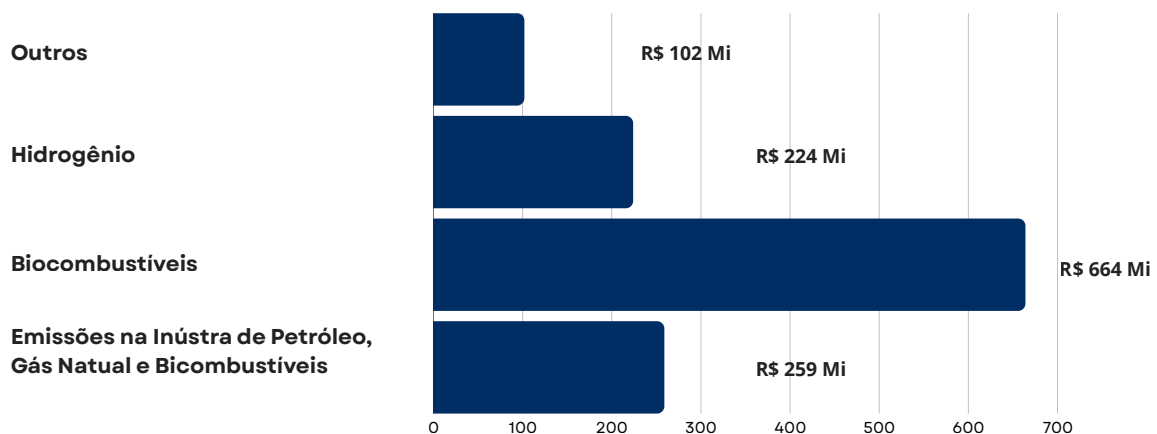
Os PDEs estimam que vantagens competitivas locais podem alavancar a liderança global do Brasil, especialmente em áreas como biomassa, energia solar, lítio e experiência em biocombustíveis. Tecnologias como etanol de segunda geração, energia solar em condições tropicais e mineração sustentável de lítio são exemplos desse potencial. Em destaque, o Combustível Sustentável de Aviação (SAF) é apontado como vetor estratégico, apoiado por pesquisas que indicam alto potencial de produção a partir de matérias-primas nacionais, complementando o papel do etanol e do biodiesel. Empreendedores que articulem vantagens locais com inserção internacional poderão criar negócios de alcance global.

O documento ressalta que o fortalecimento de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T&I) é decisivo para consolidar um ambiente que viabilize a entrada de novas tecnologias e modelos de negócio. Mais do que apoiar atividades de pesquisa, enfatiza a importância de avançar no ciclo completo da inovação, indo da fase de Pesquisa, Desenvolvimento de Inovação (PD&I) inicial até demonstrações em escala e posterior aplicação comercial. Dados coletados para o PDE 2034 a partir do programa de PD&I, regulados pela ANP, têm diversificado seus projetos nos últimos anos, com investimentos em tecnologias alinhadas à transição energética (Figura 8). Se analisarmos apenas as tecnologias ligadas a combustíveis não fósseis, bem

como eficiência energética, energias renováveis, armazenamento e hidrogênio de baixo carbono, os recursos saltaram de 14% dos investimentos totais em 2019, com R\$ 276 milhões, para 24% em 2022, com R\$ 550 milhões, de acordo com PDE 2024.

Vale destacar que o plano reconhece o papel estratégico que setor de óleo e gás tem desempenhado no financiamento da transição energética no Brasil. O setor responde pelo maior volume de recursos destinados à pesquisa em energia no país, com mais de R\$1 bilhão de reais já aplicados a projetos voltados à transição energética. Os hidrocarbonetos são, por lei, financiadores da descarbonização.

**Figura 8** - Recursos Cláusula PD&I ANP em Temas da Transição Energética



Fonte: Adaptado de EPE (2020).

A participação dos jovens no campo da inovação e do empreendedorismo em energia é estratégica para transformar oportunidades tecnológicas em soluções concretas. O desenvolvimento de novas tecnologias e novos mercados exigem ideias originais, agilidade e modelos de negócio disruptivos, capazes de acompanhar a velocidade da transição energética. O relatório da Plataforma EnergyC mostra que 10% dos jovens já expressam o desejo de empreender no setor energético até 2030, potencializando a importância de desenvolver habilidades empreendedoras capazes de transformar ideias em modelos de negócio sustentáveis e escaláveis (ENERGYC, 2022).

Jovens profissionais e empreendedores, pela familiaridade com tecnologias digitais, pela abertura a arranjos colaborativos e pelo engajamento com a agenda da sustentabilidade, estão especialmente aptos a criar startups, liderar projetos de PD&I e atuar em hubs de inovação. Nesse movimento, assumem o protagonismo na construção de mercados energéticos mais dinâmicos, sustentáveis e competitivos, alinhando o desenvolvimento nacional às demandas globais da transição energética.

## 2.4 LIDERANÇA & GESTÃO: COORDENANDO A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O setor energético brasileiro atravessa um período de grande reestruturação, marcado por expansão acelerada de infraestrutura, integração de fontes renováveis e incorporação de tecnologias emergentes. Essa transformação não se restringe a metas de expansão da matriz ou à introdução de novas tecnologias, ela envolve também um processo profundo de reestruturação do mercado de trabalho e a forma de gerir pessoas e projetos. Grandes empreendimentos como parques eólicos offshore e sistemas de hidrogênio de baixo carbono, ilustram a complexidade crescente ao envolver engenheiros, ambientalistas, reguladores, comunidades locais, fornecedores internacionais, investidores e órgãos governamentais. Esse ambiente exige liderança qualificada, governança robusta e capacidade de articulação multissetorial. Liderar no setor energético significa inspirar equipes, alinhar interesses divergentes e construir consensos em cenários de alta incerteza, conciliando objetivos econômicos, sociais e ambientais.

A geração de empregos de qualidade está diretamente ligada à capacidade de formar, requalificar e inserir profissionais em diversas áreas como renováveis, eficiência energética, hidrogênio, redes inteligentes e armazenamento (EPE, 2024). Programas como o Qualifica Mais EnergIFE, uma iniciativa do governo federal brasileiro que visa qualificar profissionais para atuar no setor de energias renováveis, com foco em eletricidade limpa, instalada por instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, já demonstram o esforço de criar linhas de fomento específicas para cursos em energias renováveis, sinalizando que a construção de competências técnicas é um vetor essencial da competitividade e da inclusão social.

Nesse sentido, investir em políticas de capacitação e requalificação profissional não é apenas uma medida de mitigação social, mas uma estratégia de liderança econômica, garantindo que o Brasil consolide sua posição de destaque internacional na transição energética enquanto promove uma economia mais justa, inovadora e inclusiva. Programas focados em mulheres, populações negras, povos e comunidades tradicionais e juventudes periféricas elevam produtividade, diversidade e legitimidade social do setor.

O plano projeta um futuro de alta complexidade, em que investimentos de centenas de bilhões de reais se distribuem desde a expansão da infraestrutura elétrica até a reconfiguração de cadeias produtivas. O desafio, contudo, não se restringe à execução técnica, mas envolve

coordenação em múltiplas dimensões, desde compatibilizar a expansão de redes de transmissão com a geração distribuída, até alinhar políticas energéticas a diretrizes ambientais e industriais e assegurar, simultaneamente, segurança de suprimento, competitividade e sustentabilidade. O setor deixa de ser baseado em poucos empreendimentos centralizados e passa a ser um ecossistema descentralizado, composto por milhares de iniciativas interdependentes que demandam coordenação integrada. O documento aponta que o desenvolvimento de capital humano precisa estar sincronizado ao avanço tecnológico e industrial, reforçando que o futuro do setor depende da formação contínua e da capacidade de adaptação da mão de obra.

---

#### **INSIGHT DO PDE 2034:**

Os PDEs evidenciam que a transição energética exige não apenas metas técnicas, mas também lideranças com visão estratégica, gestão adaptativa e coordenação institucional. O setor terá de lidar com variadas incertezas regulatórias, políticas, climáticas e tecnológicas. Para gestores, isso significa que a governança, a capacidade de antecipar cenários e a articulação entre diferentes atores serão competências indispensáveis para implementar mudanças e garantir resiliência.

---

Nesse panorama, ganha destaque a gestão em rede, já que projetos energéticos envolvem milhares de agentes com interesses e horizontes distintos. Líderes precisam estruturar consensos, articular cooperação e coordenar recursos distribuídos, conciliando objetivos econômicos, sociais e ambientais. A liderança multidimensional, orientada à integração de diferentes dimensões de valor, será mais determinante para o sucesso do setor do que a expertise técnica isolada. A execução de transformações em escala nacional também requer gestão integrada de portfólios, domínio de riscos sistêmicos e sincronização de cronogramas, de modo que a capacidade de governar processos complexos será tão estratégica quanto o próprio avanço tecnológico previsto no horizonte do PDE 2035 (EPE, 2025b).

A liderança do setor energético precisará integrar execução local e visão global, traduzindo compromissos internacionais e tendências tecnológicas em estratégias nacionais que superem barreiras regulatórias, socioambientais e de mercado. Exemplos como a economia do hidrogênio

de baixo carbono evidenciam que coordenação local robusta deve caminhar junto à articulação com cadeias globais e padrões internacionais. Nesse cenário, liderar significa transformar incerteza em estratégia, diversidade em cooperação e oportunidades emergentes em resultados sustentáveis.

Com isso, é essencial uma visão holística, capaz de articular inovação tecnológica, inclusão social e justiça ambiental. Não basta apenas investir em novas usinas ou tecnologias, é necessário desenvolver estratégias de governança que considerem os impactos regionais, apoiem pequenas e médias empresas inovadoras, fortaleçam cadeias produtivas locais e promovam empregos formais e de qualidade.

O relatório “Perfil do Jovem de Energia” aponta que a liderança é a habilidade comportamental mais valorizada pelos jovens, e 52% afirmam que desejam estar em cargos de liderança até 2030, reforçando que essa competência não apenas é necessária ao setor, mas também desejada pela nova geração (ENERGYC, 2022).

A convergência entre inovação, desenvolvimento econômico e inclusão social será decisiva para consolidar o Brasil como protagonista da transição energética global, em um modelo em que justiça energética e qualificação da força de trabalho deixam de ser dimensões periféricas para se tornarem condições estruturais de sucesso (EPE, 2024).

## **2.5 VISÃO SISTÊMICA & SUSTENTABILIDADE: INTEGRANDO PRESENTE E FUTURO**

Decisões estratégicas no setor energético impactam emissões de carbono, segurança energética, competitividade industrial, qualidade do ar, desenvolvimento regional e balança comercial. Diante disso, a expansão energética precisa adotar uma abordagem integrada e sustentável, capaz de equilibrar múltiplos objetivos nacionais e internacionais (EPE, 2024). Como essas escolhas repercutem em diferentes setores da economia e afetam o bem-estar das futuras gerações, a formulação de políticas, o planejamento da expansão e a execução de projetos devem considerar a interação entre variáveis econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas.

Esse olhar holístico amplia os benefícios coletivos, reduz riscos sistêmicos e garante maior resiliência do setor. Isso implica mapear impactos e benefícios por território, garantir participação social informada, mitigar efeitos distributivos adversos e direcionar políticas de acesso (tarifas sociais, eletrificação limpa de usos essenciais, saneamento energético em favelas e área rural). A descarbonização precisa caminhar junto da

segurança energética, da competitividade e da justiça social, ampliando oportunidades e bem-estar, para uma transição energética justa e inclusiva. Esse olhar holístico amplia os benefícios coletivos, reduz riscos sistêmicos e garante maior resiliência do setor. Isso implica mapear impactos e benefícios por território, garantir participação social informada, mitigar efeitos distributivos adversos e direcionar políticas de acesso (tarifas sociais, eletrificação limpa de usos essenciais, saneamento energético em favelas e área rural). A descarbonização precisa caminhar junto da segurança energética, da competitividade e da justiça social, ampliando oportunidades e bem-estar, para uma transição energética justa e inclusiva.

Os PDEs não tratam apenas de energia mais limpa, mas de desenvolvimento sustentável integrado. A descentralização da geração e a diversificação das fontes ampliam o potencial de criação de valor compartilhado, em que benefícios ambientais, sociais e econômicos se reforçam mutuamente. Esse compromisso com a descarbonização e sustentabilidade gera demanda crescente por soluções que transformem a responsabilidade ambiental em vantagem competitiva, destacando o papel de abordagens como economia circular, inovação regulatória, otimização de infraestrutura já existente e mecanismos de incentivo a negócios sustentáveis, de forma a criar valor econômico e socioambiental simultaneamente, gerando benefícios adicionais no processo de expansão (EPE, 2024).

Profissionais e instituições capazes de articular inovação, políticas públicas e interesses de múltiplos agentes conseguem transformar desafios complexos em oportunidades estratégicas, assegurando que o setor avance de forma resiliente, sustentável e alinhado à transição energética global. A pesquisa da Plataforma EnergyC, confirma essa direção ao revelar que uma das principais motivações dos jovens para ingressar no setor é a possibilidade de contribuir para o combate às mudanças climáticas. Isso confirma que a nova geração já conecta sua atuação profissional com a agenda da sustentabilidade (ENERGYC, 2022).

Assim, a visão sistêmica e a sustentabilidade tornam-se eixos centrais para a governança energética da próxima década, orientando decisões de investimento, inovação tecnológica e formulação de políticas. Para os jovens profissionais, isso significa que entender que investimentos em energias renováveis também são instrumentos de combate à pobreza energética, que a digitalização e as redes inteligentes podem gerar inclusão e eficiência, e que a inovação em biocombustíveis ou hidrogênio precisa estar articulada a políticas industriais e ambientais. Esse olhar integrado é o que permitirá identificar oportunidades de negócios sustentáveis, propor soluções inovadoras e contribuir para que o Brasil avance de forma competitiva e

socialmente justa. O documento evidencia que a sustentabilidade, articulada a essa visão multidimensional, deixa de ser um diferencial competitivo para se tornar vetor estruturante da transição energética.

Profissionais preparados para esse cenário são aqueles capazes de aplicar princípios de sustentabilidade em toda a cadeia de valor, desde a produção até o consumo, avaliando impactos sociais e ambientais, promovendo eficiência, desenvolvendo renováveis e adotando práticas de economia circular. A utilização de métricas de sustentabilidade, como pegada de carbono, análise de ciclo de vida e alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, é indispensável para orientar investimentos e políticas públicas.

Os PDEs projetam um cenário energético caracterizado pela integração sistêmica de variáveis múltiplas, no qual o sucesso dependerá da capacidade de otimizar sistemas complexos e gerar valor sustentável para diferentes *stakeholders*. A expansão das renováveis, a integração regional e a inserção do Brasil em cadeias globais de energia exigem que as políticas nacionais conciliem metas climáticas internacionais, desenvolvimento econômico local e segurança de suprimento. Essa abordagem sistêmica contribui para alinhar o setor energético aos compromissos internacionais do Brasil, como mencionado ao Acordo de Paris e as metas de neutralidade climática até 2050, ao mesmo tempo em que garante segurança energética e competitividade industrial, ressaltando a convergência entre impactos locais e objetivos globais.

---

A utilização de métricas de sustentabilidade, como pegada de carbono, análise de ciclo de vida e alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, é indispensável para orientar investimentos e políticas públicas.

---

Embora o plano projetasse que as fontes renováveis poderiam representar mais de 50% da matriz até 2034, esse patamar já foi alcançado, demonstrando a velocidade da transição energética brasileira (EPE, 2025b). Os efeitos desse avanço incluem a redução de emissões, a criação de polos produtivos regionais, a diversificação de fontes e o fortalecimento da competitividade industrial. Tais transformações exigem metodologias integradas para avaliar impactos técnicos, econômicos, sociais e ambientais.

---

### **INSIGHT DO PDE :**

O plano menciona diversos cobenefícios associados à transição energética, incluindo a diversificação da matriz, o desenvolvimento de cadeias produtivas regionais, a geração de emprego, a mitigação de emissões, a conservação da biodiversidade e o uso racional de recursos hídricos. Esses aspectos potencializam a importância de um planejamento sistêmico.

---



---

## **CAPÍTULO 3**

Tendências e oportunidades no setor energético: O que os PDEs revelam sobre o futuro, as convergências globais e as oportunidades brasileiras

Os PDEs identificam as principais necessidades e perspectivas para o desenvolvimento do setor energético brasileiro, estruturadas em três dimensões centrais: econômica, estratégica e socioambiental. Mais do que projetar curvas de oferta e demanda, o desafio atual consiste em antecipar como fatores estruturais moldarão o setor e quais atribuições profissionais serão indispensáveis para viabilizar soluções eficazes.

Nesse sentido, o futuro do setor energético está diretamente associado a fatores como a transição energética acelerada, a digitalização, a descentralização da geração e a integração crescente de fontes renováveis, sem esquecer a segurança energética e a responsabilidade social e ambiental, fatores que posicionam o Brasil em sintonia com as grandes projeções globais (EPE, 2024).

Também, as projeções do PDE ganham robustez quando analisadas pelo prisma distributivo de quem paga, quem se beneficia e quando. Por isso, discutir oportunidades setoriais sempre associadas a mecanismos que democratizam o acesso à energia, reduzem desigualdades e fortalecem economias locais, seja na expansão de renováveis, na modernização de redes ou na difusão de soluções de eficiência.

### **Fatores Estruturais e Desafios**

Entre os condicionantes estruturais, ressaltam-se gargalos logísticos, entraves burocráticos e desafios de governança, que afetam a competitividade do setor e do país. A superação desses obstáculos requer não apenas a incorporação de tecnologias emergentes, mas também a adoção de soluções consolidadas em outros segmentos.

Dessa forma, conhecimento em análise de dados, otimização de processos, regulação e gestão de riscos tornam-se estratégicas. O uso de modelos matemáticos e computacionais de previsão e apoio à decisão, por exemplo, é essencial para o aprimoramento do planejamento energético, especialmente em decisões de médio e longo prazo, como a priorização de obras de transmissão e a modernização de processos administrativos.

### **Transformações Tecnológicas e Setoriais**

Tecnologias como redes inteligentes, veículos elétricos e sistemas de armazenamento tendem a ser progressivamente incorporadas às estratégias do setor de energia (EPE, 2024). Ao mesmo tempo, observa-se uma forte interdependência entre o desempenho do setor elétrico e a dinâmica da economia nacional.

O crescimento de diferentes segmentos produtivos amplia a demanda por eletricidade, enquanto a adoção de soluções mais eficientes impulsiona ganhos de competitividade (EPE, 2024). Esse processo está associado à reindustrialização, à eletrificação de processos e à difusão de equipamentos de maior eficiência energética, movimentos que expandem a demanda ao mesmo tempo em que também otimizam a utilização de recursos. Para o Brasil, trata-se de uma oportunidade de capitalizar sua abundância de recursos naturais, expandir a geração renovável e desenvolver autoridade em inovação e tecnologia.

### **Mudanças Climáticas e Flexibilidade do Sistema**

As projeções consideram as transformações associadas às mudanças climáticas e à inserção de novas fontes renováveis intermitentes, o que amplia a necessidade de serviços de capacidade, flexibilidade e tecnologias de armazenamento (EPE, 2024). A gestão desses aspectos exige conhecimento em integração de renováveis, modelagem de mercados, precificação de riscos e regulação. Paralelamente, à modernização e repotenciação de usinas existentes, o fortalecimento da resiliência das redes de transmissão e a substituição de ativos obsoletos são orientadores da expansão e da operação do Sistema Elétrico Brasileiro, alinhando o país a padrões internacionais de eficiência, descarbonização e inovação tecnológica.

### **Resiliência e Novos Perfis Profissionais**

Outro ponto central é a resiliência do setor diante de eventos climáticos críticos, acompanhada da necessidade de adequar o arcabouço regulatório e os mecanismos de remuneração dos serviços prestados (EPE, 2024). Esses fatores são determinantes para assegurar a segurança energética, reduzir custos aos consumidores e sustentar o desenvolvimento econômico.

Essas mudanças intensificam a demanda por novos perfis profissionais, incluindo engenheiros especializados em sistemas complexos, cientistas de dados aplicados à energia, especialistas em armazenamento e cibersegurança, além de lideranças capazes de articular inovação, sustentabilidade e inclusão social. Ao mesmo tempo, representam oportunidades estratégicas para o Brasil consolidar posição de liderança em energias renováveis, eficiência energética e integração regional, alinhados aos movimentos globais de sustentabilidade e inovação tecnológica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este caderno evidencia que o setor energético brasileiro atravessa uma transformação estrutural sem precedentes, marcada pela convergência entre transição energética, digitalização acelerada e reconfiguração regulatória. O PDE 2034 projeta investimentos da ordem de R\$3,2 trilhões, associados à ampliação da participação das fontes renováveis, ao crescimento da produção de petróleo e gás e ao avanço de tecnologias emergentes como hidrogênio de baixo carbono, armazenamento em larga escala e redes inteligentes.

Esse cenário reforça a centralidade do setor energético na economia nacional, tanto pelo seu potencial de geração de milhões de empregos qualificados como papel estratégico na descarbonização e na segurança de suprimentos. Contudo, o crescimento não será apenas quantitativo, mas também qualitativo, exigindo uma nova geração de profissionais com competências híbridas que combinam conhecimento técnico, visão sistêmica, fluência digital e liderança adaptativa (EPE, 2024).

As cinco Energy Skills, Dados e Inteligência Artificial, Regulação Local e Política Global, Inovação e Empreendedorismo, Liderança e Gestão, e Visão Sistêmica e Sustentabilidade, configuram-se como eixos estruturantes para a formação de talentos capazes de atuar em um ambiente de crescente complexidade. Profissionais que dominam essas habilidades estarão aptos a:



**Transformar grandes volumes de dados em decisões estratégicas;**



**Coordenar portfólios de projetos interdependentes em escala nacional;**



**Antecipar e influenciar mudanças regulatórias em múltiplas escalas;**



**Integrar sustentabilidade e inovação como vantagem competitiva.**



**Desenvolver novos modelos de negócio em mercados disruptivos;**

Ao mesmo tempo, os PDEs ressaltam perspectivas importantes como a descentralização da geração elétrica, importância dos biocombustíveis, expansão da matriz energética, modernização de ativos, expansão da contratação livre, crescimento das intermitentes, avanço de serviços de flexibilidade e armazenamento, além da necessidade de resiliência climática e integração de sistemas isolados. Esses movimentos exigem não apenas capacidade técnica, mas também visão prospectiva para alinhar decisões locais a compromissos globais de descarbonização.

Os documentos também reforçam que o futuro energético do Brasil deve ser justo e inclusivo. A transição só será bem-sucedida se conectar descarbonização, segurança e equidade. Isso requer políticas e investimentos que distribuam benefícios, qualifiquem a mão de obra e ampliem o acesso. Ao adotar a transição energética justa e inclusiva como norte, o setor transforma metas climáticas em desenvolvimento social concreto, com mais produtividade, inovação e oportunidades para todas e todos.

Portanto, o futuro do setor energético brasileiro será moldado por profissionais capazes de articular tecnologia, regulação, inovação e sustentabilidade em ecossistemas colaborativos. A janela de oportunidade para os jovens é única e à medida que ocorre a renovação geracional e a aceleração da transição energética, aqueles que desenvolverem as Energy Skills transformarão não apenas suas carreiras, mas o futuro da energia no Brasil e no mundo.

## REFERÊNCIAS

**ABSOLAR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA).** Energia solar fotovoltaica no Brasil: infográfico. Atualizado em 11 jul. 2025. São Paulo: ABSOLAR, 2025. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 12 ago. 2025.

**BRASIL.** Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Resolução n.º 5, de 26 de agosto de 2024. Diário Oficial da União, Brasília, 28 ago. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2024/RESOL5IN.PDF>. Acesso em: 14 set. 2025.

**BRASIL.** Lei n.º 14.948, de 2 de agosto de 2024. Institui a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e dispõe sobre incentivos à sua produção, transporte, armazenamento e uso. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 ago. 2024b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/L14948.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14948.htm). Acesso em: 14 set. 2025.

**BRASIL.** Lei n.º 14.993, de 30 de maio de 2024. Dispõe sobre o Programa Combustível do Futuro e altera as Leis n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997, n.º 9.847, de 26 de outubro de 1999, n.º 12.490, de 16 de setembro de 2011, n.º 14.300, de 6 de janeiro de 2022, e n.º 14.597, de 14 de junho de 2023. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 maio 2024c. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/l14993.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14993.htm). Acesso em: 14 set. 2025.

**BRASIL.** Lei n.º 15.042, de 27 de dezembro de 2024. Regulamenta o mercado brasileiro de carbono no âmbito do Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Sinare). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2024d. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm). Acesso em: 14 set. 2025.

**BRASIL.** Ministério de Minas e Energia. Profissões do futuro na área de energia e implicações para a formação profissional. Brasília: MME; GIZ, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-estudo-sobre-profissoes-do-futuro-na-area-de-energia/profissoes\\_energia\\_mme.pdf](https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-publica-estudo-sobre-profissoes-do-futuro-na-area-de-energia/profissoes_energia_mme.pdf). Acesso em: 21 ago. 2025.

**BRASIL.** Ministério do Trabalho e Emprego. Novo CAGED: emprego formal teve crescimento de 16,5% em 2024. Brasília: MTE, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2025/janeiro/novo-caged-emprego-formal-teve-crescimento-de-16-5-em-2024>. Acesso em: 12 ago. 2025.

**COMPLEXO DO PECÉM.** Governo firma pré-contrato de R\$ 9 bilhões com a Fuellas AS para instalação de planta de hidrogênio de baixo carbono. 2024. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/governo-firma-pre-contrato-de-r-9-bilhoes-com-a-fuellas-as-para-instalacao-de-planta-de-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

## REFERÊNCIAS

**ENERGYC.** Jovens de energia. Brasília, 2022. Disponível em: <https://conteudo.energyc.com.br/jovens-de-energia>. Acesso em: 21 ago. 2025.

**EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA).** Plano decenal de expansão de energia 2034. Rio de Janeiro: EPE, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2034>. Acesso em: 12 ago. 2025.

**EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA).** Balanço energético nacional 2025: ano-base 2024. Rio de Janeiro: EPE, 2025a. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-771/Relat%C3%B3rio%20Final\\_BEN%202025.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-771/Relat%C3%B3rio%20Final_BEN%202025.pdf). Acesso em: 11 set. 2025.

**EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA).** Plano decenal de expansão de energia 2035: caderno de oferta de biocombustíveis. Rio de Janeiro: EPE, 2025b. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/CA-EPE-DPG-SDB-202508\\_Caderno%20de%20Oferta%20de%20Biocombust%C3%ADveis\\_PDE2035\\_Final%20\(20102025\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/CA-EPE-DPG-SDB-202508_Caderno%20de%20Oferta%20de%20Biocombust%C3%ADveis_PDE2035_Final%20(20102025).pdf). Acesso em: 14 set. 2025.

**GOVERNO DO CEARÁ.** Hidrogênio de baixo carbono: governo do Ceará avança para instalação de empreendimento que deve gerar quase 9 mil empregos. 2025. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2025/06/19/hidrogenio-verde-governo-do-ceara-avanca-para-instalacao-de-empreendimento-que-deve-gerar-quase-9-mil-empregos/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

**HOESER, T.; FEUERSTEIN, S.; KUENZER, C.** DeepOWT: a global offshore wind turbine data set derived with deep learning from Sentinel-1 data. Earth System Science Data, v. 14, p. 4251-4270, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5194/essd-14-4251-2022>.

**IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY).** Electricity market report 2024. Paris: IEA, 2024a. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>. Acesso em: 14 set. 2025.

**IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY).** World energy employment 2024. Paris: IEA, 2024b. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2024>. Acesso em: 21 ago. 2025.

**IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY).** World energy outlook 2024. Paris: IEA, 2024c. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>. Acesso em: 21 ago. 2025.

**IEA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY).** Energy and AI. Paris: IEA, 2025. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>. Acesso em: 14 set. 2025.

## REFERÊNCIAS

**IRENA (INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY).** Renewable energy and jobs: annual review 2024. Abu Dhabi; Genebra: IRENA; ILO, 2024. Disponível em: [https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-10/IRENA-ILO%20Renewable%20energy%20and%20jobs\\_2024.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-10/IRENA-ILO%20Renewable%20energy%20and%20jobs_2024.pdf). Acesso em: 12 ago. 2025.

**PETROBRAS.** Novo plano estratégico prevê criação de 280 mil empregos por ano. Agência Petrobras, 24 nov. 2023. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/novo-plano-estrategico-preve-criacao-de-280-mil-empregos-por-ano>. Acesso em: 14 ago. 2025.

**PWC.** The fearless future: 2025 global AI jobs barometer. Londres: PwC, 2025. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/ai-jobs-barometer.html>. Acesso em: 15 ago. 2025.


**SARAIVA, J.** Setor de energia sofre com escassez de profissionais qualificados. Valor Econômico, São Paulo, 28 ago. 2025. Disponível em: <https://valor.globo.com/carreira/noticia/2025/08/28/setor-de-energia-sofre-com-escassez-de-profissionais-qualificados.ghtml>. Acesso em: 11 set. 2025.

**SEBRAE (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS).** Observatório Sebrae Startups: indicadores – startups e economia. Disponível em: <https://observatorio.sebraestartups.com.br/pt-br/indicadores?regiao=Brasil&estado=Todos&cidade=Todos&de=1990&ate=2025>. Acesso em: 30 out. 2025.

**STUDENT ENERGY.** Global youth energy outlook (GYEO). Calgary: Student Energy, 2021. Disponível em: <https://studentenergy.org/research/outlook/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

**WEF (WORLD ECONOMIC FORUM).** The future of jobs report 2025. Genebra: Fórum Econômico Mundial, 2025. Disponível em: [https://reports.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_Report\\_2025.pdf](https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf). Acesso em: 12 ago. 2025.

**WORLD RESOURCES INSTITUTE.** The green jobs advantage: how climate-friendly investments are better job creators. Washington, DC: WRI; New Climate Economy; ITUC, 2020. Disponível em: [https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/the\\_green\\_jobs\\_advantage\\_-\\_wri\\_nce\\_and\\_ituc\\_working\\_paper.pdf](https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/the_green_jobs_advantage_-_wri_nce_and_ituc_working_paper.pdf). Acesso em: 21 ago. 2025.



**O Futuro do  
Setor de Energia:  
Carreiras e  
Lideranças à Luz  
do PDE 2034**

Seu **passaporte** para uma  
**carreira transformadora** na  
revolução energética global.

