

TRANSFORMAÇÕES NO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS, DINÂMICA DO MERCADO DE TRABALHO E EDUCAÇÃO SUPERIOR EM ENGENHARIA NO BRASIL E NO RIO DE JANEIRO

TRANSFORMATIONS IN THE OIL AND GAS SECTOR, LABOR MARKET DYNAMICS, AND HIGHER ENGINEERING EDUCATION IN BRAZIL AND RIO DE JANEIRO

ROMEU E SILVA NETO ¹

LUDMILA GONÇALVES DA MATA ²

GLAUCO LOPES NADER ³

RESUMO: O artigo analisa os impactos combinados do contrachoque do petróleo de 2014, da pandemia da COVID-19 e da expansão do ensino a distância (EaD) sobre a formação de engenheiros e a dinâmica do mercado de trabalho técnico no Brasil, com foco no Estado do Rio de Janeiro. Utilizando dados do Censo da Educação Superior, RAIS/MTE e outras fontes setoriais, os autores demonstram como esses eventos geraram retrações nas matrículas presenciais em cursos de engenharia, redução de empregos formais, aumento da evasão e queda na qualidade da formação, especialmente nas engenharias tradicionais. A crise de 2014 impactou severamente a cadeia produtiva de petróleo e gás, levando à perda de milhares de postos de trabalho técnico e à desmobilização de investimentos, sobretudo em regiões fluminenses como Macaé. A pandemia intensificou a migração para o EaD, consolidando um modelo de ensino mais flexível, porém com questionamentos quanto à sua eficácia formativa. Paralelamente, a retomada dos investimentos na indústria de energia, prevista no PDE 2034 e no Plano Estratégico da Petrobras, projeta um aumento expressivo na demanda por engenheiros. O estudo identifica, ainda, um descompasso entre a formação e as exigências do mercado, agravado pela baixa atratividade da carreira técnica entre os jovens. Diante disso, propõe-se um conjunto de estratégias que envolvem a modernização pedagógica, maior regulação do EaD, fortalecimento de parcerias entre academia e setor produtivo e políticas de valorização profissional, visando recompor a capacidade de resposta do sistema formador às novas demandas do desenvolvimento nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Petróleo e Gás; Mercado de Trabalho; Educação à Distância, Engenharias.

¹ Instituto Federal Fluminense. Doutor em Engenharia de Produção (PUC-Rio).

² Universidade Cândido Mendes. Doutora em Sociologia Política (UCAM).

³ Consultor da Dinamus Consultoria. Doutor em Planejamento Urbano e Regional (IPPUR/UFRJ).



ABSTRACT: This article analyzes the combined impacts of the 2014 oil price shock, the COVID-19 pandemic, and the rapid expansion of distance learning on engineering education and the technical labor market in Brazil, with a particular focus on the state of Rio de Janeiro. Using data from the Higher Education Census, RAIS/MTE, and other sectoral sources, the authors show how these events led to a sharp decline in on-campus engineering enrollments, formal job losses, high dropout rates, and declining training quality — especially in traditional engineering fields. The 2014 crisis severely affected the oil and gas production chain, resulting in the loss of thousands of technical jobs and the suspension of investments, particularly in cities like Macaé. The pandemic accelerated the shift to online learning, consolidating a more flexible educational model, though with critical concerns regarding its effectiveness in technical training. Simultaneously, the recent recovery of investments in the energy sector, as forecasted in the Energy Expansion Decennial Plan and Petrobras' Strategic Business Plan, points to a rising demand for engineers. The study also highlights a growing mismatch between training and market needs, worsened by the declining appeal of technical careers among youth. In response, the chapter proposes a set of strategies, including pedagogical modernization, stricter regulation of distance education, stronger partnerships between academia and industry, and professional valorization policies, aiming to restore the training system's ability to meet the country's new development demands.

KEYWORDS: Oil and Gas; Job Market; Distance Education, Engineering.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o sistema de formação de engenheiros no Brasil tem se confrontado com transformações estruturais significativas, decorrentes de mudanças interdependentes nos planos econômico, produtivo, educacional e regulatório. Em particular, o período iniciado a partir de 2014 marca uma inflexão crítica, na qual três fenômenos de grande magnitude passaram a moldar, de forma interativa e cumulativa, o perfil da formação e da empregabilidade dos engenheiros no país: (i) o contrachoque do petróleo de 2014 e seus desdobramentos sobre o setor de óleo e gás; (ii) a pandemia da COVID-19 e suas repercussões sobre o ensino superior e o mercado de trabalho; e (iii) o crescimento exponencial do ensino a distância (EaD) na formação de engenheiros, intensificado no pós-pandemia e recentemente objeto de novas regulamentações governamentais.

O contrachoque do petróleo de 2014, resultante da reconfiguração da geopolítica energética global, da ampliação da produção por métodos não convencionais — como o *shale gas* norte-americano — e de disputas estratégicas entre países produtores, precipitou uma queda acentuada nos preços internacionais do barril, com forte impacto sobre a cadeia produtiva brasileira de petróleo e gás. Particularmente no Estado do Rio de Janeiro, epicentro das

atividades *offshore* e da cadeia de suprimentos do setor, os efeitos dessa crise foram expressivos, não apenas no recuo dos investimentos produtivos e na redução do emprego formal de engenheiros, mas também na própria sustentabilidade fiscal de municípios altamente dependentes da renda petrolífera.

Na sequência, a eclosão da pandemia da COVID-19, em 2020, impôs uma transição abrupta para o ensino remoto emergencial, tensionando as já existentes assimetrias estruturais entre os setores público e privado de ensino superior. A adoção de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como mediação pedagógica não apenas permitiu a continuidade das atividades acadêmicas durante o período pandêmico, mas também consolidou tendências pré-existentes de expansão do EaD, sobretudo nas instituições privadas, configurando um novo paradigma na oferta de cursos de engenharia. Este fenômeno, embora tenha ampliado o acesso e flexibilizado trajetórias formativas, traz consigo questionamentos relevantes acerca da qualidade da formação técnica e científica, especialmente em cursos com forte componente prático-laboratorial.

Em decorrência desses movimentos, a trajetória recente dos ingressos, matrículas e concluintes nos cursos de engenharia no Brasil — e particularmente nas engenharias tradicionais (Civil, Mecânica, Elétrica, Química e de Produção) — apresenta padrões de expansão e retração que refletem, simultaneamente, as flutuações do ciclo econômico e as mudanças estruturais no modelo de formação. Os dados analisados neste estudo, provenientes de bases oficiais como o Censo da Educação Superior (INEP), a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e o SEMESP, permitem dimensionar com precisão as inflexões verificadas a partir de 2014 e os efeitos mais recentes observados até 2023.

A esse quadro soma-se, ainda, a promulgação do Decreto nº 12.456/2025, que redefine o marco regulatório do EaD no ensino superior brasileiro. Embora preserve a oferta de cursos de engenharia na modalidade a distância sob parâmetros regulatórios específicos, a norma introduz novos limites e percentuais de presencialidade obrigatória, sinalizando um movimento de maior controle da qualidade formativa, em resposta às preocupações expressas por órgãos de avaliação como o INEP e por entidades representativas da engenharia nacional.

Concomitantemente, a retomada dos investimentos no setor de petróleo e gás — materializada no Plano Decenal de Expansão da Energia (PDE, 2034), na estratégia de negócios da Petrobras (2025-2029) e em outras iniciativas privadas — projeta uma nova fase de expansão da demanda por profissionais qualificados. Com investimentos estimados na ordem de trilhões de reais, e com destaque para as atividades de exploração e produção nas Bacias de Santos e Campos, antevê-se um desafio estratégico: assegurar um contingente de engenheiros e técnicos suficientemente qualificados e em quantidade compatível com a complexidade e a escala dos novos projetos industriais.

Diante deste contexto multifacetado, o presente artigo tem por objetivo analisar, de forma integrada, os efeitos combinados desses processos sobre a formação de

engenheiros e sobre o mercado de trabalho especializado no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. A partir de uma abordagem empírica, busca-se contribuir para o debate acadêmico sobre as interrelações entre dinâmica econômica setorial, políticas educacionais, marcos regulatórios e formação profissional, oferecendo subsídios à formulação de políticas públicas e institucionais voltadas à qualificação de profissionais da área técnica, aspecto estratégico para o desenvolvimento econômico e tecnológico nacional.

2. O CONTRACHOQUE DO PETRÓLEO DE 2014

A geopolítica do petróleo é determinante para a volatilidade dessa *commodity*, visto que o controle sobre reservas e produção configura poder político e econômico global. O contrachoque de 2014 decorreu da disputa entre grandes atores, como Estados Unidos, Arábia Saudita e Rússia. Ademais, a financeirização do petróleo, iniciada nos anos 1980, impulsionou contratos futuros, influenciando o preço à vista e acentuando sua volatilidade (RIBEIRO et al., 2018; COLOMBINI, 2020; FURTADO, 2019). Assim, a interação entre oferta e demanda, geopolítica e financeirização constitui um arcabouço essencial para compreender a dinâmica dos preços do petróleo.

No Brasil, a instabilidade socioeconômica e política, intensificada a partir de 2014, decorreu, dentre outros fatores, das mudanças no marco regulatório do setor e da Operação Lava Jato. A nova regulamentação facilitou a entrada de empresas estrangeiras no pré-sal, alterando a correlação geopolítica e enfraquecendo a política de conteúdo nacional. Paralelamente, a Lava Jato impactou investimentos e desestruturou diversos programas a partir de 2017 (AZEVEDO e SILVA NETO, 2020).

Esses fatores afetaram diretamente a Petrobras, reduzindo sua atuação na cadeia produtiva e comprometendo sua função indutora do conteúdo local. Isso impactou a economia das regiões produtoras, especialmente o Estado do Rio de Janeiro, principal polo nacional. O declínio da indústria petrolífera em Macaé reverteu a expansão anterior e levou à perda de milhares de empregos (DIAS, 2020). A redução na arrecadação de *royalties* agravou a crise fiscal de municípios dependentes da renda petrolífera, afetando setores econômicos locais.

O processo também acelerou a transição da Bacia de Campos, cujos campos maduros apresentam declínio produtivo. A reestruturação estratégica da Petrobras resultou na venda de ativos e no descomissionamento de estruturas operacionais. Macaé perdeu mais de 30 mil empregos entre 2015 e 2017, enquanto a Bacia de Santos assumiu protagonismo (SILVA NETO e DIAS, 2021).

Embora não se possa falar em esvaziamento total da antiga região produtora de petróleo, há uma reconfiguração territorial. A infraestrutura remanescente da Bacia de Campos, incluindo o Porto do Açu, mantém relevância. Além disso, investimentos na "economia do gás natural" e em energias renováveis, como eólica e solar, indicam um reposicionamento estratégico do setor.

3. OS IMPACTOS DO CONTRACHOQUE DO PETRÓLEO DE 2014 NOS EMPREGOS FORMAIS DOS ENGENHEIROS NO BRASIL E NO RIO DE JANEIRO

O conjunto de crises apontadas anteriormente provocou um impacto profundo na dinâmica do emprego formal no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro, nos diversos segmentos econômicos, trazendo uma inflexão negativa no mercado de trabalho, que reverteu um período de expansão identificado nos dados analisados a partir de 2010.

Para as análises, optou-se por um recorte nos empregos de Engenheiros mais ligados às engenharias tradicionais. As transformações na legislação relativa à formação e à atuação do Engenheiro no Brasil têm impulsionado a expansão do número de cursos, modalidades e habilitações na área de engenharia, especialmente a partir da Resolução nº 50/76 do Conselho Federal de Educação (CFE), que estabeleceu os “currículos mínimos dos cursos” e definiu as Grandes Áreas da Engenharia (Civil, Elétrica, Mecânica, Química, Metalúrgica e de Minas). Esse processo resultou na diversificação do espectro de atuação dos profissionais da engenharia, refletindo as demandas de um mercado cada vez mais dinâmico e especializado. (SILVA NETO, DIAS E SANTOS, 2023)

No presente artigo, as análises relativas à evolução do emprego formal dos engenheiros e dos dados relativos ao número de ingressos, matrículas e concluintes em instituições de ensino superior (IES) é conduzida com foco nas principais engenharias tradicionais, isto é, aquelas consolidadas desde o século XVIII, a saber: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. Além dessas, será incluída como tradicional a Engenharia de Produção, que se desenvolveu e cresceu a partir década de 1970.

O setor de petróleo e gás demanda profissionais oriundos de um amplo conjunto de habilitações, destacando-se as selecionadas para este estudo. Nesse contexto, observa-se que os processos de retreinamento e adaptação profissional tendem a ser menos complexos para engenheiros com formação nas áreas tradicionais (Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química), em comparação com aqueles cujas habilitações possuem um escopo mais restrito e especializado.

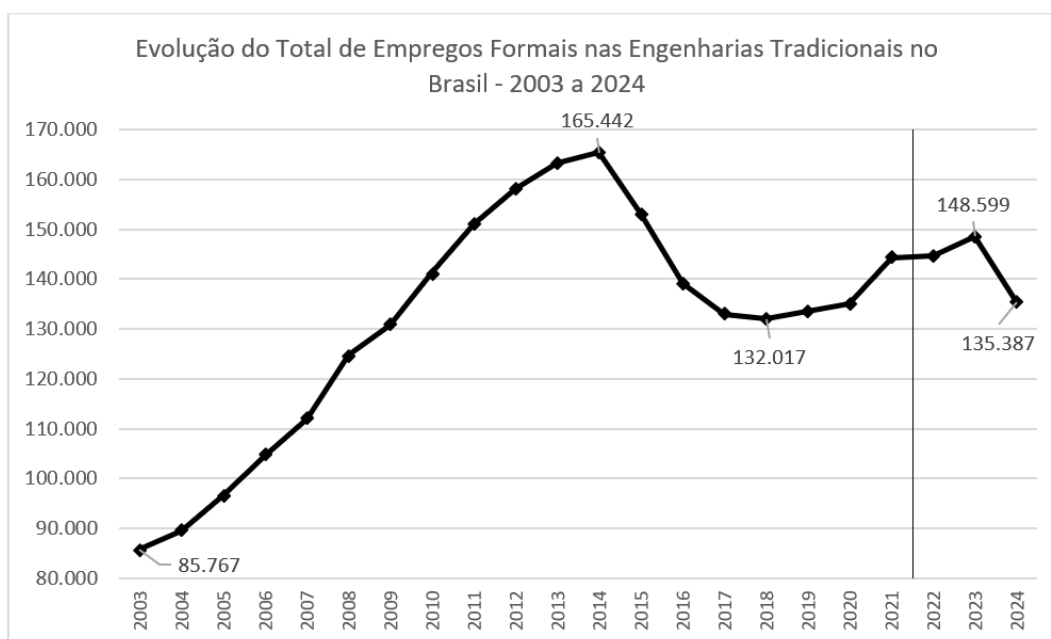
A partir deste recorte, buscou-se analisar a evolução dos estoques de empregos formais na base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)⁴ do

⁴ Em 2022, houve uma mudança importante na metodologia de cálculo dos estoques de empregos na RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), com a incorporação de dados do eSocial e a substituição do sistema anterior. Essa mudança teve como objetivo aprimorar a coleta e o tratamento de informações, resultando em uma série histórica mais precisa e alinhada com os dados do CAGED (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados). No ano-base 2022, em especial, percebeu-se a ocorrência de importante quebra na série histórica da RAIS. Por esse motivo, a Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho, por meio de Nota Técnica (BRASIL, 2024), não recomenda a comparação direta dos resultados desse ano com os resultados de anos

Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a partir da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) 2002.

Conforme se pode observar no Gráfico 1 abaixo, de 2014 a 2018 foram eliminados no Brasil 33.425 empregos de engenheiros, revertendo parte da expansão de 79.675 empregos no período 2003 a 2014. No entanto, a partir de 2018 até 2023, observa-se uma retomada no processo de criação de empregos, e o Brasil criou 16.582 novos empregos de engenheiros. Em 2024, voltou a eliminar empregos, com maior perda de postos de trabalho na Engenharia Civil.

Gráfico 1: Evolução do Total de Empregos Formais nas Engenharias Tradicionais no Brasil - 2003 a 2024

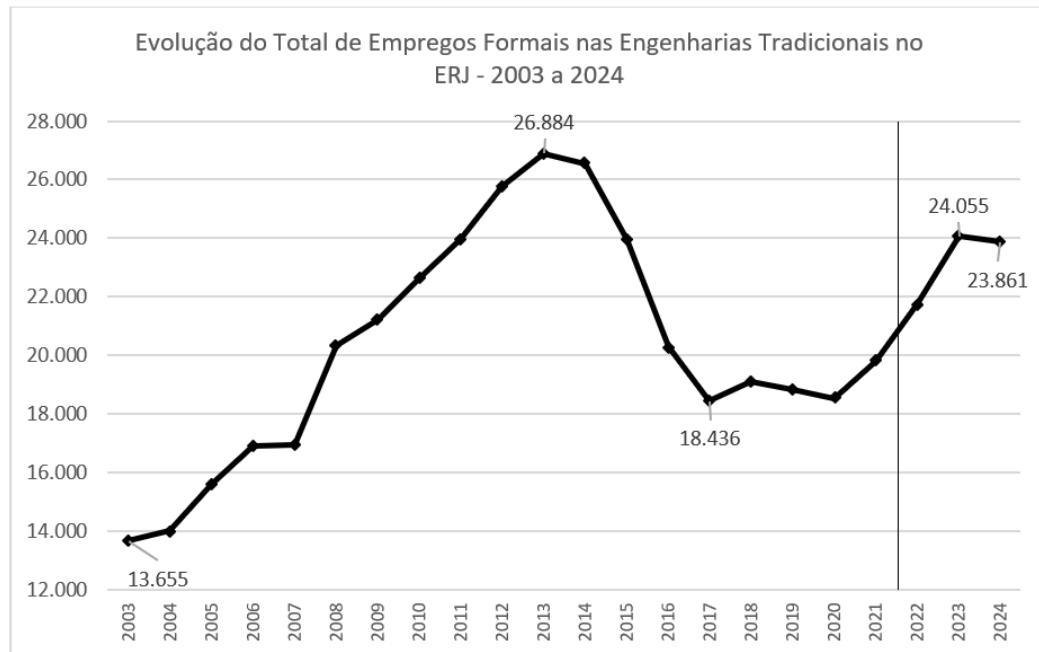


Fonte: RAIS (2025).

No Estado do Rio de Janeiro, o cenário foi parecido. De acordo com o Gráfico 2, de 2013 a 2018 foram eliminados no Brasil 8.448 empregos de engenheiros, revertendo grande parte da expansão de 13.225 empregos no período 2003 a 2013. No entanto, a partir de 2018 até 2023, o Rio de Janeiro criou 5.619 novos empregos de engenheiros. Mas, assim como o Brasil, também voltou a eliminar empregos em 2024.

anteriores. Isso ocorre devido ao processo de transição da forma de captação dos dados da RAIS. Para representar essa mudança de metodologia, será acrescentada uma linha vertical nos Gráficos 1, 2 e 3 entre os anos de 2021 e 2022.

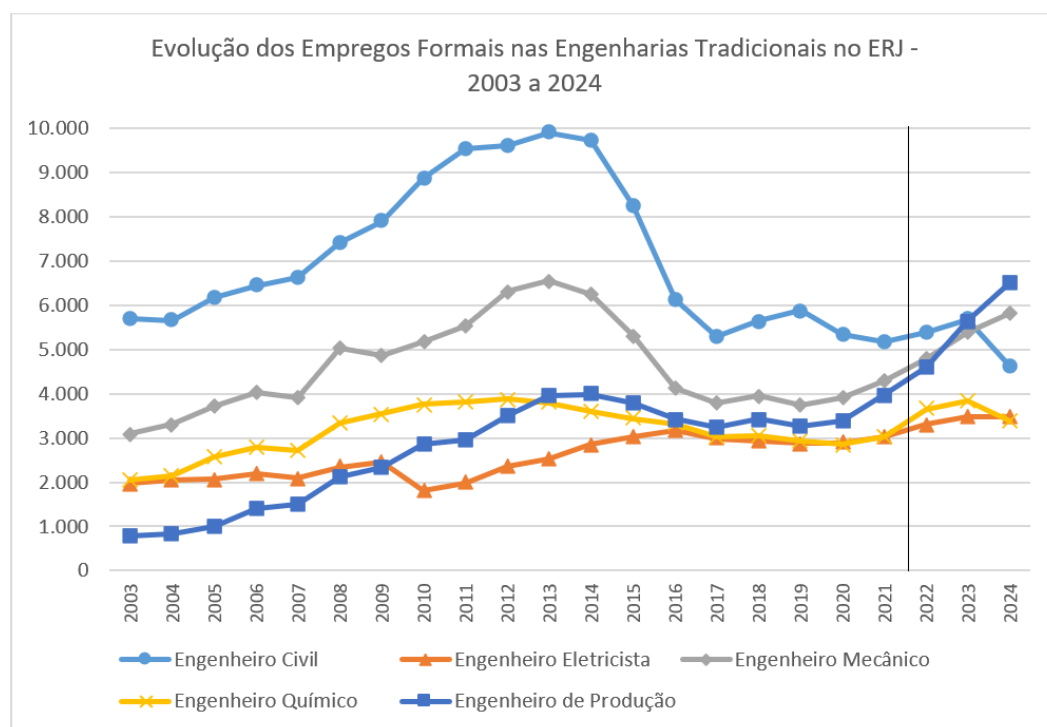
Gráfico 2: Evolução do Total de Empregos Formais nas Engenharias Tradicionais no ERJ - 2003 a 2024



Fonte: RAIS (2025).

No Estado do Rio de Janeiro, ver Gráfico 3, as Engenharias que foram mais impactadas pela crise de 2014/2015 foram a Civil, que perdeu 4.615 empregos de engenheiros de 2013 a 2017 e manteve seu estoque de empregos variando entre 5.000 e 6.000 até 2023, quando apresentou nova queda, e a Mecânica, que perdeu 2.772 empregos de 2013 a 2017, mas que voltou a crescer em 2020, atingindo o estoque de 5.825 empregos em 2024.

Gráfico 3: Evolução dos Empregos Formais nas Engenharias Tradicionais no ERJ - 2003 a 2024



Fonte: RAIS (2025).

Nessa análise da evolução dos empregos de engenheiros no Estado do Rio de Janeiro, cabe destacar o crescimento dos empregos do Engenheiro de Produção, que cresceu 5.742 empregos de 2003 a 2024, tornando-se a Engenharia com o maior número de empregos formais no Estado do Rio de Janeiro em 2024.

4. A PANDEMIA DO COVID DE 2020

Como se não bastassem os impactos do contrachoque do petróleo a partir de 2014 e de seus desdobramentos nos anos seguintes, em março de 2020, o Brasil confirmou o primeiro caso de COVID-19 ocasionado pelo coronavírus, um vírus altamente contagioso com potencial letal. Diante dessa ameaça, a principal estratégia adotada foi o isolamento social, medida essencial para conter a propagação do vírus. Essa decisão, baseada em recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e estudos epidemiológicos, impactou profundamente as rotinas diárias, alterando significativamente os hábitos de vida, trabalho, educação e interações sociais. A rápida evolução dos eventos exigiu adaptações urgentes em múltiplos setores da sociedade. Dentre os setores afetados, as relações de trabalho e a educação foram os mais impactados.

As medidas de *lockdown* (fechamento), adotadas como barreiras sanitárias para conter a disseminação do coronavírus, tiveram impactos profundos sobre diversos

setores da sociedade, em especial o mercado de trabalho. O isolamento social, o fechamento temporário de comércios, escolas e serviços não essenciais, bem como a restrição à circulação de pessoas, foram estratégias necessárias do ponto de vista sanitário, mas trouxeram efeitos econômicos imediatos, sobretudo para os trabalhadores formais e informais. Os trabalhadores foram afetados diretamente: muitos perderam seus empregos, outros tiveram sua jornada de trabalho reduzida ou seus contratos suspensos. Setores como comércio, serviços, turismo, educação e trabalho doméstico foram os mais atingidos.

O estudo de Neri (2020) revela que a renda individual dos trabalhadores brasileiros caiu, em média, 22,1% durante a pandemia, afetando tanto empregados formais quanto informais e desocupados. O mercado de trabalho foi duramente impactado, e o governo adotou medidas emergenciais, como o auxílio emergencial e programas de manutenção do emprego, para evitar um colapso social. A principal causa da queda na renda foi a redução da jornada de trabalho, mais relevante do que a diminuição da taxa de ocupação. Essas medidas ajudaram a preservar empregos, especialmente entre mulheres e trabalhadores formais de baixa renda, destacando a importância da regulação trabalhista emergencial na contenção da crise.

Outro campo consideravelmente afetado e transformado pela pandemia foi a educação, também objeto de análise nesta pesquisa, tendo em vista que, no Brasil, as escolas foram as primeiras a fechar e as últimas a reabrir. Nesse ínterim, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) assumiram um papel crucial nas rotinas diárias. Isso se evidenciou particularmente no âmbito educacional, conforme indicado pelo Parecer n.º 5/2020 do CNE. Em 17 de março de 2020, o Ministério da Educação (MEC) promulgou a Portaria n.º 343, que orientava a migração das aulas presenciais para plataformas digitais, inicialmente focando no Ensino Superior, como resposta imediata à emergência da COVID-19.

Nesse cenário de mudanças abruptas, conforme destacado por Nakano, Roza e Oliveira (2021, p.1372), os professores foram desafiados a se familiarizarem rapidamente com as ferramentas de ensino à distância, adaptando seus métodos e conteúdo para o formato online, muitas vezes sem acesso aos recursos didáticos convencionais. Houve uma corrida por novas metodologias de ensino mediadas pela tecnologia a fim de implementar o ensino remoto. As instituições que já possuíam a *expertise* na modalidade de Ensino a Distância (EaD) adaptaram os cursos presenciais utilizando ferramentas já utilizadas nessa modalidade. E como destaca Fontana, Rosa e Kauchakje (2020), a disseminação da modalidade de ensino a distância, a partir do aprimoramento de plataformas de ensino virtual, alavancou a oportunidade para os interessados na educação como bem de mercado e criou impasses, principalmente, para professores e alunos das escolas públicas, pela dificuldade de acesso a estes recursos.

Especificamente na educação, a diferença entre as escolas públicas e privadas tornou-se ainda mais evidente. Colello (2021, p. 145) aponta que, enquanto os

alunos de instituições privadas geralmente tinham acesso a tecnologias avançadas, facilitando a reorganização do aprendizado e a adaptação ao ensino remoto, as escolas públicas enfrentaram barreiras significativas. Essas instituições, já pressionadas por problemas sociais e econômicos, tiveram dificuldades adicionais, que impactaram negativamente a qualidade e a eficácia do ensino.

Quando se trata da educação superior o cenário não foi diferente, as instituições privadas, maiores ofertantes de ensino na modalidade EaD também fizeram a transição para o sistema remoto de forma mais rápida e efetiva, enquanto as universidades públicas o processo foi mais lento e menos efetivo.

A modalidade de ensino EaD no Brasil já vinha crescendo, principalmente no setor privado, contudo, durante e após a pandemia, houve um aumento exponencial nas matrículas. De acordo com Silva e Coutinho (2024, p.3716) o crescimento do EaD também foi impulsionado por uma mudança nas percepções dos alunos em relação a essa modalidade. De acordo com os estudos, a experiência adquirida durante a pandemia contribuiu para uma maior aceitação do ensino à distância, com muitos alunos reconhecendo suas vantagens, como a flexibilidade de horários e a possibilidade de estudar de qualquer lugar. (SILVA e COUTINHO, 2024)

5. O CRESCIMENTO DO EAD NO BRASIL

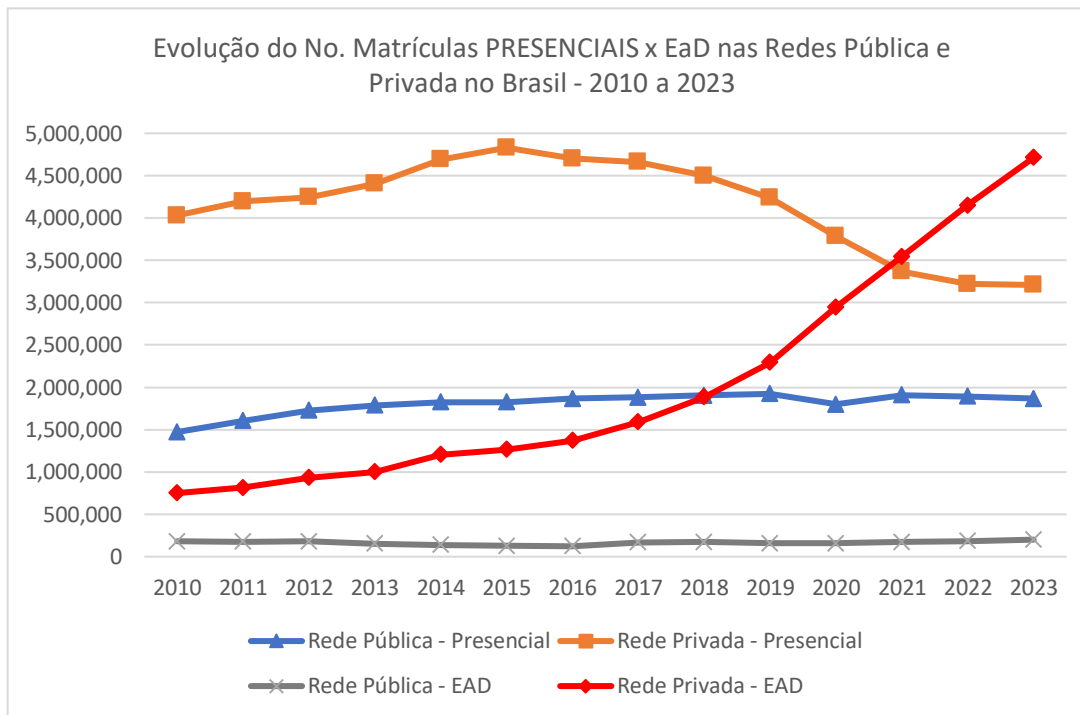
Segundo Oliveira et al. (2019), a EaD é uma metodologia de ensino em que aluno e professor se encontram distantes um do outro. Do ponto de vista histórico, a EaD tem seus registros de existência nas revoluções industriais e burguesas ocorridas no século XVIII, uma vez que as sociedades decorrentes do modo de produção capitalista passaram a exigir qualificação da mão de obra para que pudessem atingir os patamares de crescimento econômico.

Segundo os referidos autores, no Brasil, a EaD ganhou reconhecimento e credibilidade em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei No. 9.394/1996, com seus métodos educacionais buscando atingir um público para facilitar a formação com aulas não presenciais.

A partir dessa época, o número total de matrículas, presencial e EaD, nas Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil começa a apresentar um expressivo crescimento, mais fortemente influenciado pela expansão do ensino superior privado. Nos anos 2000 a expansão continua sendo observada sendo influenciada por políticas como PROUNI, REUNI e FIES. (SEMESP, 2025)

A partir dos anos 2010 (ver Gráfico 4), esse movimento de expansão do total de matrículas continua sendo observado, mas a partir de 2016, observa-se uma inflexão no número de matrículas presenciais nas IES privadas e um aumento do ritmo de crescimento nas matrículas EaD das IES privadas. A partir de 2021, na rede privada, as matrículas EaD superam as matrículas presenciais e, em 2023, essa diferença já supera 1,5 milhão de matrículas.

Gráfico 4: Evolução do No. Matrículas PRESENCIAIS x EaD nas Redes Pública e Privada no Brasil - 2010 a 2023



Fonte: INEP (2025).

Na rede pública, as matrículas presenciais crescem levemente de 2010 a 2014 e depois permanecem estáveis, com leves variações, até 2023. O número de matrículas EaD da rede pública mantém-se estável e pouco expressivo, frente ao grande número de matrículas da rede privada, ao longo de todo período analisado, de 2010 a 2023.

Esse cenário ilustra o dinamismo e a capacidade da rede privada em se adaptar para a oferta do EaD no ensino superior, investindo fortemente em tecnologias de informática e comunicação, considerando-se o crescimento da demanda, e evidencia a falta de capacidade ou de interesse da rede pública na busca em atender a essa demanda crescente, seja em função de suas limitações com seus orçamentos limitados ou sua resistência em redirecionar esforços para as tecnologias necessárias ao EaD.

Em que pese a queda do número de matrículas presenciais na rede privada a partir de 2016 na rede privada, frente ao expressivo crescimento das matrículas EaD, cabe observar a desaceleração do ritmo de queda a partir de 2022, no período pós-pandemia da COVID-19. Essa desaceleração pode indicar que, em um futuro próximo, as matrículas presenciais podem voltar a subir.

O ritmo de crescimento das matrículas EaD na rede privada segue a mesma tendência de desaceleração da queda no presencial. Embora se observe que o crescimento nessa modalidade de ensino nos últimos dez anos tenha superado os

300%, nos anos mais recentes, observa-se uma leve redução do ritmo de crescimento.

6. OS IMPACTOS DO CONTRACHOQUE DO PETRÓLEO DE 2014, DA PANDEMIA DO COVID-2019 E DO CRESCIMENTO DO EaD NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

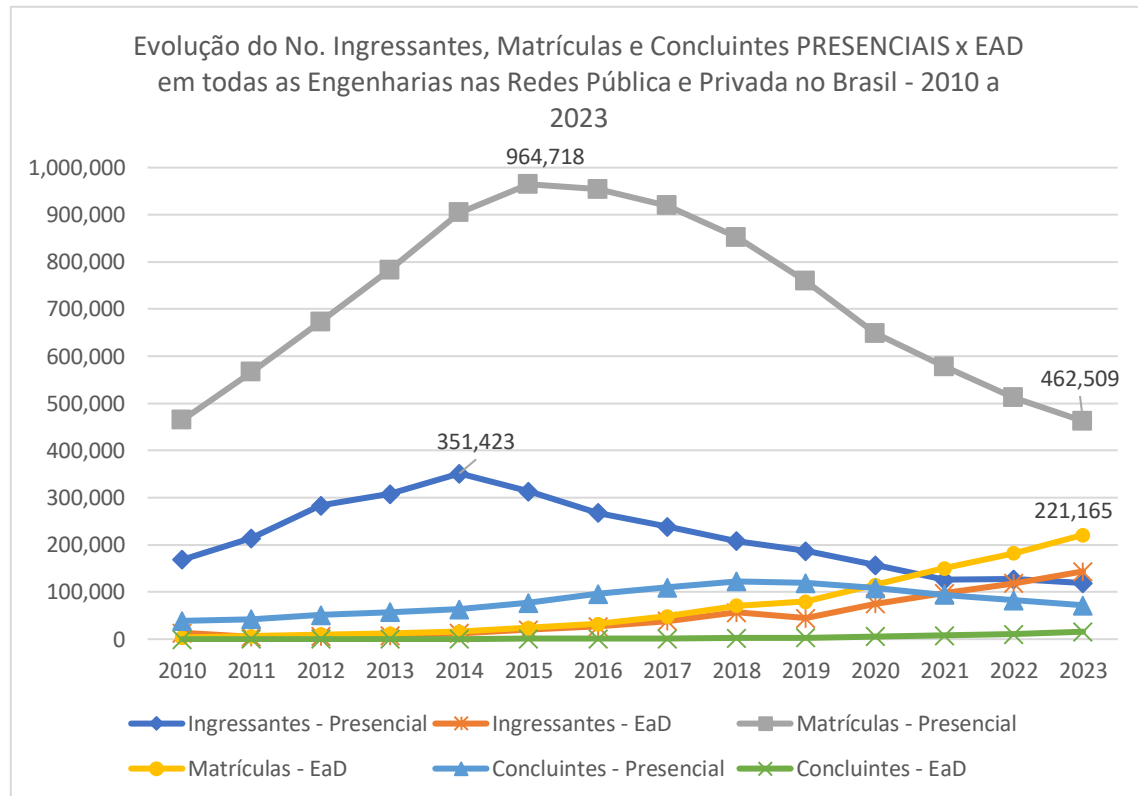
6.1. NO BRASIL

Tomando-se como objeto de análise o número de ingressos, de matrículas e de concluintes, presenciais e EaD, em todas as engenharias⁵ disponíveis no Brasil e identificadas no Novo Painel de estatísticas do Censo da Educação Superior do INEP DATA, observa-se no Gráfico 5 a seguir, que de 2015, na época da crise do contrachoque do petróleo e das instabilidades da Operação Lava Jato e do *impeachment* da Presidente Dilma Rousseff, a 2023, o Brasil perdeu 502.209 matrículas presenciais nas Engenharias. Também se observa o declínio dos ingressos na modalidade presencial a partir de 2015 e dos concluintes a partir de 2019.

Em 2023, as matrículas EaD atingiram 221.165, com um crescimento mais expressivo a partir do período da pandemia do COVID. No Gráfico 5, também se observa o crescimento dos ingressos EaD a partir da mesma época e, mais recentemente, o crescimento dos concluintes EaD nas engenharias.

⁵ Foram identificadas 43 tipos de engenharias no Novo Painel de estatísticas do Censo da Educação Superior do INEP DATA: Civil, de Produção, Mecânica, Elétrica, Química, de Computação, de Controle e Automação, Ambiental, de Alimentos, Ambiental e Sanitária, Eletrônica, Mecatrônica, de Materiais, de Bioprocessos, de Telecomunicações, de Energia, de Minas, Biomédica, de Petróleo, Metalúrgica, Aeronáutica, Aeroespacial, Naval, de Agrimensura e Cartográfica, de Recursos Hídricos, Física, de Manufatura, de Transportes, Têxtil, Automotiva, Cartográfica, de Biotecnologia, Bioquímica, de Agrimensura, Industrial, Geológica, Acústica, de Informação, Nuclear, Ferroviária e Metroviária, Bioenergética, de Nanotecnologia e Portuária.

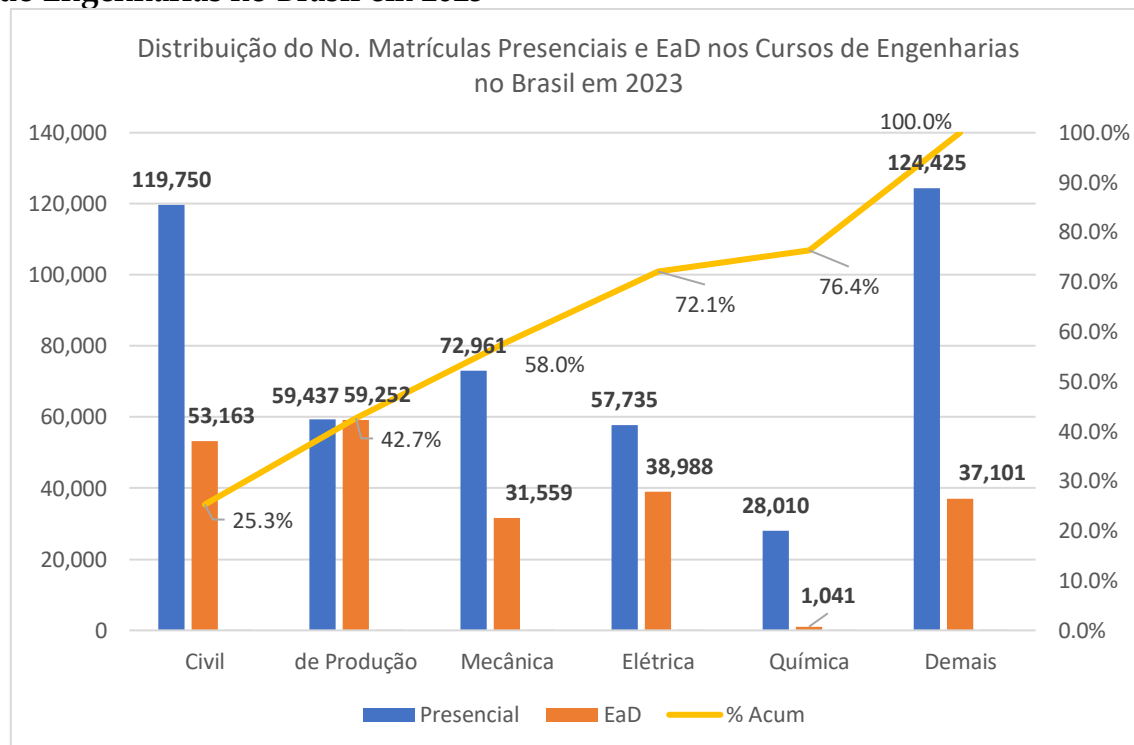
Gráfico 5: Evolução do No. de Ingressantes, Matrículas e Concluintes PRESENCIAL x EAD em todas as Engenharias no Brasil - 2010 a 2023



Fonte: INEP (2025).

Apesar dos 43 tipos de engenharias identificadas no Novo Painel de estatísticas do Censo da Educação Superior do INEP DATA, observa-se no Gráfico 6 que as engenharias tradicionais (civil, mecânica, elétrica, química e de produção), conforme recorte explicado anteriormente, representam 76,4% de todas as matrículas das engenharias no Brasil em 2023. Essa relevância justifica ainda mais o recorte da pesquisa.

Gráfico 6: Distribuição do No. Matrículas Presenciais e EaD em todos os cursos de Engenharias no Brasil em 2023

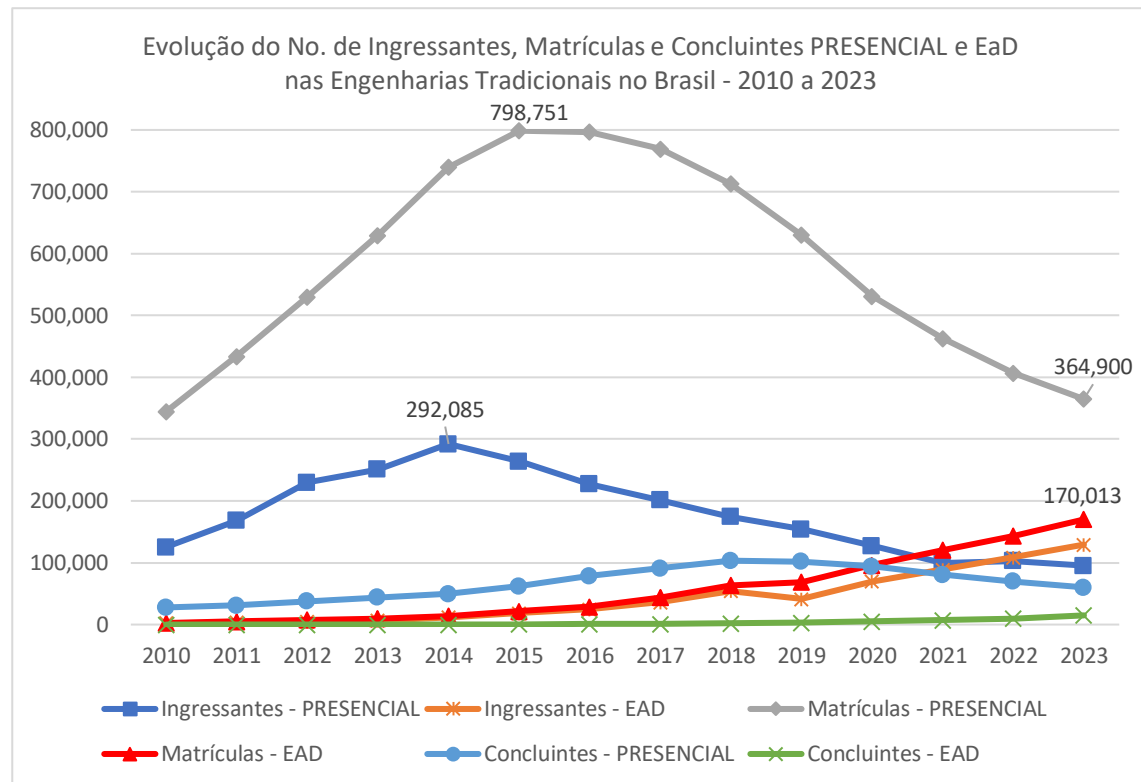


Fonte: INEP (2025).

Assim, neste item, as análises relativas ao número de ingressos, matrículas e concluintes em instituições de ensino superior (IES) no Brasil e no estado do Rio de Janeiro é conduzida com foco nessas engenharias.

Analisando-se o Gráfico 7 abaixo, observa-se uma queda do número de matrículas na modalidade presencial das engenharias tradicionais no Brasil. A partir de 2016, justamente sobre forte influência do contrachoque do petróleo de 2014 e de seus desdobramentos, observa-se uma perda de mais da metade das matrículas na modalidade presencial das engenharias tradicionais até 2023 em relação a 2015, mais precisamente, 433.851 matrículas. Em sentido contrário, a partir também de 2016, observa-se um crescimento das matrículas na modalidade EaD nas engenharias, atingindo, em 2023, 46,6% das matrículas presenciais, 170.013.

Gráfico 7: Evolução do No. de Ingressantes, Matrículas e Concluintes PRESENCIAL e EaD nas Engenharias Tradicionais no Brasil - 2010 a 2023



Fonte: INEP (2025).

Da mesma forma, no que se refere aos ingressantes, observa-se uma queda dos ingressos na modalidade presencial já a partir de 2015, com uma perda de 67,3% de ingressos em 2023 em relação a 2014, ou seja apenas, menos 196.688 ingressos na modalidade presencial. Também, em sentido contrário, observa-se o crescimento dos ingressos na modalidade EaD das engenharias, a exemplo do observado nas matrículas.

Como consequência direta dessa evolução dos ingressos e das matrículas, observa-se, a partir de 2020, um declínio dos concluintes na modalidade presencial das engenharias. Observa-se uma leve evolução dos concluintes na modalidade EaD das engenharias, mas ainda pouco significativa em relação às matrículas, muito provavelmente, em função da evasão nesta modalidade de ensino, que é muito alta nas engenharias.

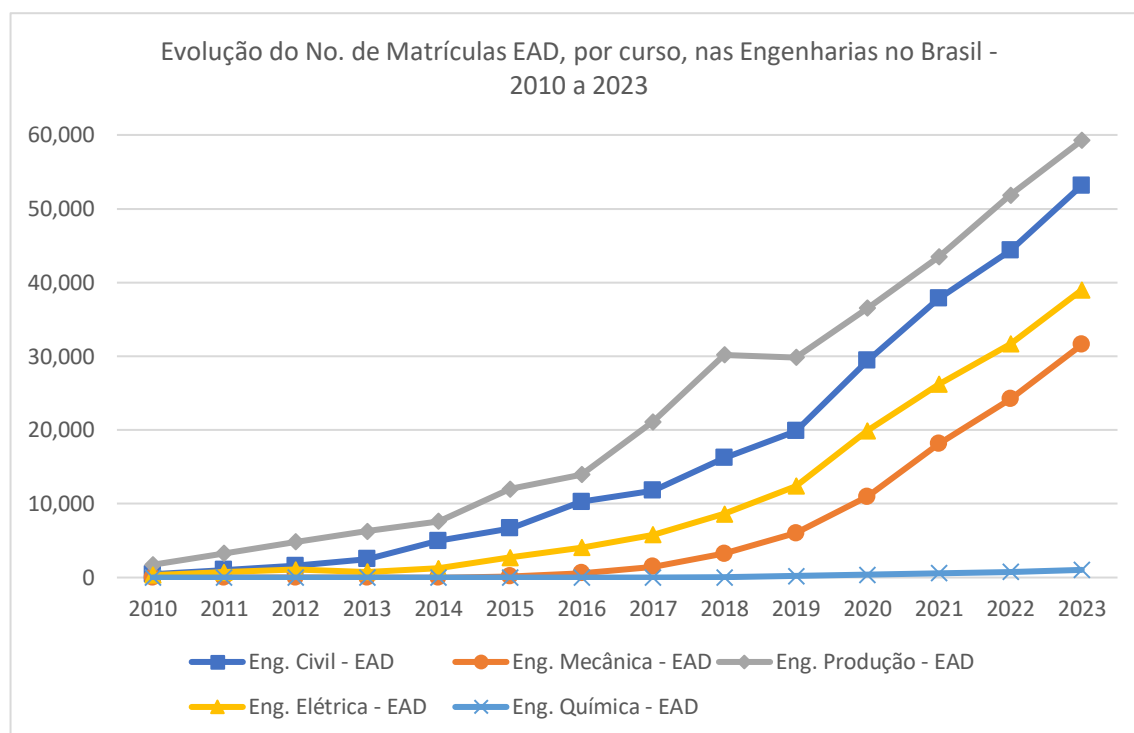
Fazendo-se uma análise da evolução do 'número total' de matrículas nas engenharias tradicionais no Brasil, observa-se um crescimento em todos os cursos até 2015 ou 2016 (mais acentuado na Engenharia Civil) e um declínio a partir de 2016 ou 2017, conforme comentado anteriormente, influenciado pelo contrachoque do petróleo de 2014 e seus desdobramentos.

No que se refere ao 'número de matrículas presenciais', observa-se um comportamento semelhante ao do total de matrículas, ou seja, crescimento em

todos os cursos até 2015 ou 2016 (mais acentuado na Engenharia Civil) e um declínio a partir de 2016 ou 2017.

No que se refere ao 'número de matrículas EaD' nas engenharias tradicionais no Brasil, conforme apresentado no Gráfico 8, observa-se um crescimento expressivo nos cursos, exceto na Engenharia Química, refletindo uma tendência contrária da modalidade presencial. As Engenharias de Produção e Civil despontam como pioneiras nesse crescimento a partir de 2010, mas as Engenharias Elétrica e Mecânica acompanham a tendência a partir de 2015.

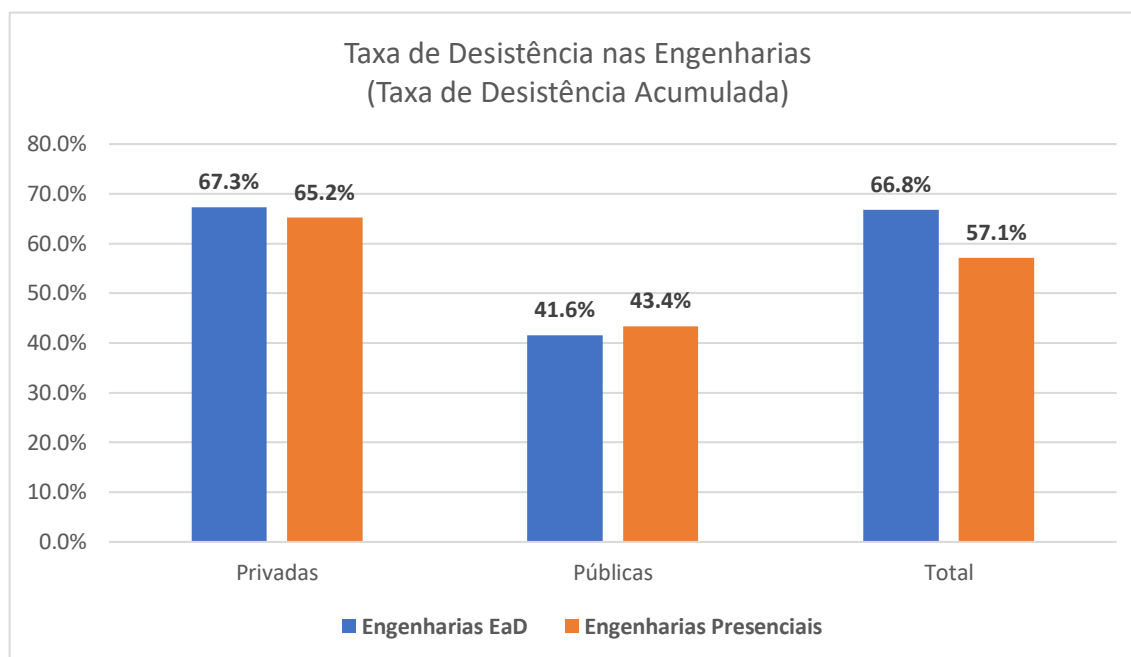
Gráfico 8: Evolução do No. de Matrículas EaD, por curso, nas Engenharias no Brasil - 2010 a 2023



Fonte: INEP (2025).

De modo complementar, cabe salientar que a taxa de evasão (Taxa de Desistência Acumulada, ou seja, Percentual de ingressantes que desistiram do curso ou faleceram até o ano de referência) nas Engenharias EaD no Brasil na rede privada é de 67,3% e na rede pública é de 41,6%, com uma taxa total de 66,8%, conforme se pode observar no Gráfico 9. Nas Engenharias presenciais essas taxas são, respectivamente, de 65,2%, 43,4% e 57,1%, também bem altas, agravando-se o problema de formação de engenheiros no Brasil. (SEMESP, 2025)

Gráfico 9: Taxa de Desistência nas Engenharias EaD no Brasil



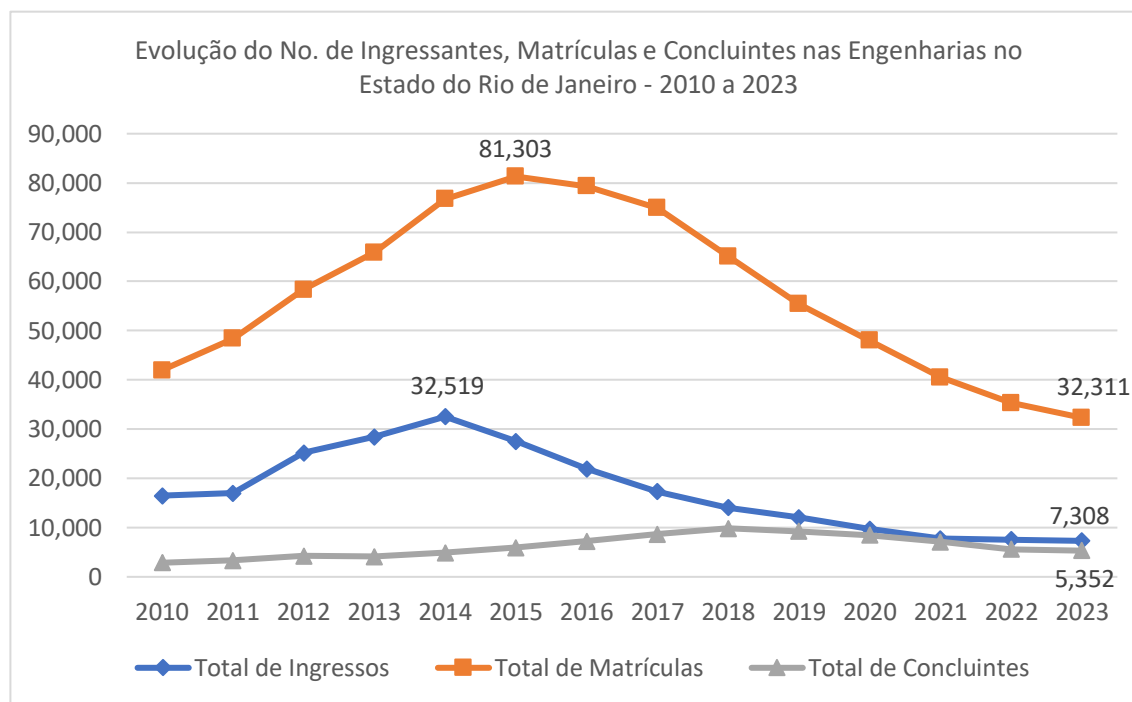
Fonte: SEMESP (2025).

6.2. NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

As Estatísticas do Censo da Educação Superior disponíveis no 'Novo Painel de Estatísticas do Censo da Educação Superior', não apresentam a possibilidade de se separar as matrículas nas modalidades presencial e EaD, quando se busca analisar um estado ou município do país. Assim, as análises para o Estado do Rio de Janeiro serão feitas considerando-se apenas o número total (presencial e EaD) de matrículas, ingressos e concluintes.

A exemplo do cenário nacional, conforme mostrado no Gráfico 10 mais adiante, observa-se uma queda do número total de matrículas das engenharias no estado a partir de 2016, especialmente sobre mais forte influência do contrachoque do petróleo de 2014 e de seus desdobramentos, por ser o estado do Rio de Janeiro o epicentro das atividades de exploração e produção de petróleo e gás no Brasil. Observa-se uma queda de 48.992 matrículas nas engenharias em 2023 em relação a 2015. Da mesma forma, os ingressos caem 25.211 em 2023 em relação a 2014. E, por conseguinte, os concluintes começam a declinar a partir de 2019.

Gráfico 10: Evolução do No. de Ingressantes, Matrículas e Concluintes nas Engenharias no Estado do Rio de Janeiro - 2010 a 2023

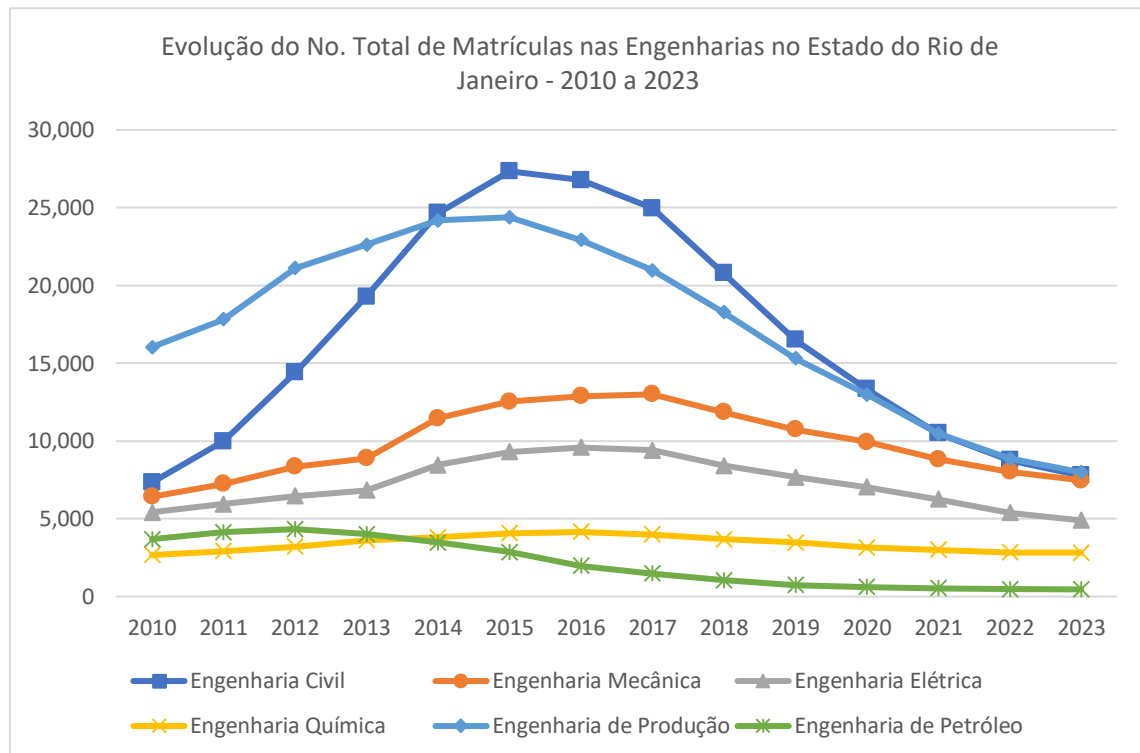


Fonte: INEP (2025).

Também, a exemplo do cenário nacional, fazendo-se uma análise, por curso, da evolução do número total de matrículas nas engenharias tradicionais no Estado do Rio de Janeiro, observa-se no Gráfico 11 um crescimento em todos os cursos até 2015 ou 2016 (mais acentuado na Engenharia Civil e Engenharia de Produção) e um declínio a partir de 2016 ou 2017, conforme comentado anteriormente, mais fortemente influenciado pelo contrachoque do petróleo de 2014 e seus desdobramentos no Estado, epicentro das atividades de exploração e produção de petróleo e gás. O curso de Engenharia de Petróleo⁶ é mais fortemente impactado por essa crise e declina já a partir de 2013, não se recuperando até 2023.

⁶ O curso de Engenharia de Petróleo foi incluído nas análises do estado do Rio de Janeiro, em função deste ser o epicentro das atividades de exploração e produção de petróleo e gás.

Gráfico 11: Evolução do No. Total de Matrículas nas Engenharias no Estado do Rio de Janeiro - 2010 a 2023



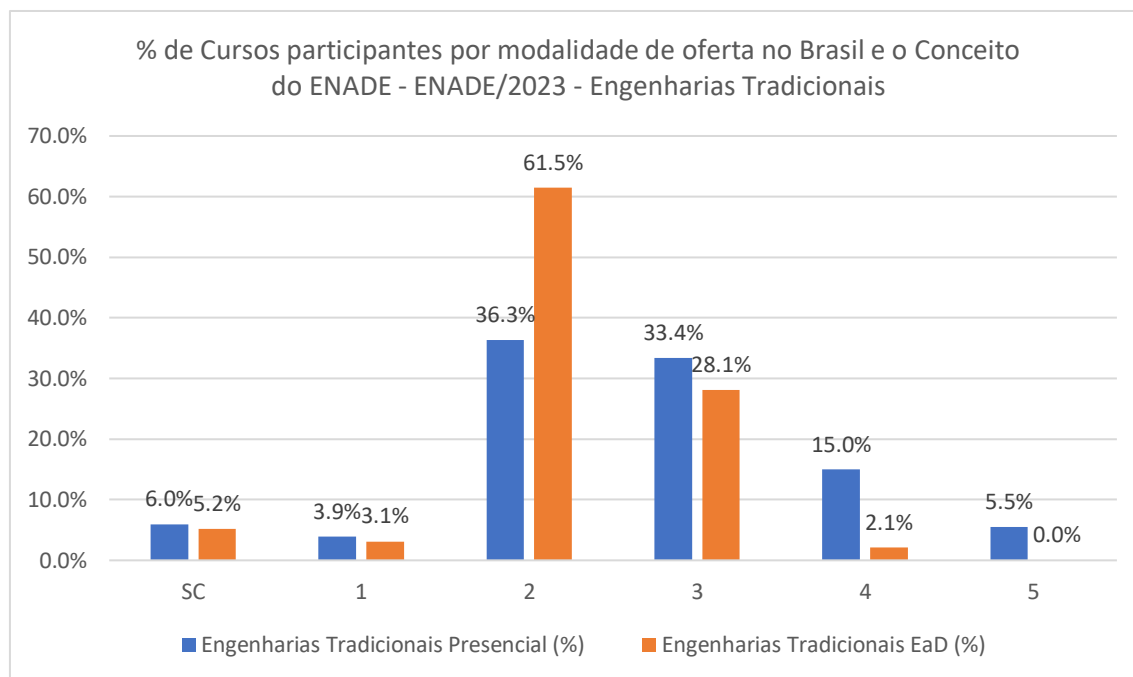
Fonte: INEP (2025).

7. AS RECENTES TRANSFORMAÇÕES NO MARCO REGULATÓRIO DO EAD NA GRADUAÇÃO

O crescimento dos ingressos, das matrículas e dos concluintes EaD em diversos cursos e nas engenharias no Brasil tem levantado preocupações relativas à qualidade da formação frente aos instrumentos de avaliação da qualidade dos cursos do INEP, como o ENADE, e até mesmo frente ao mercado de trabalho.

Os resultados do ENADE 2023 para as engenharias tradicionais, conforme Gráfico 12, apontam uma maior porcentagem de cursos EaD em conceitos 2 ou inferior (considerados insatisfatórios) e uma menor porcentagem de cursos EaD em conceitos 3 ou superior (considerados satisfatórios).

Gráfico 12: % de Cursos participantes por modalidade de oferta no Brasil e o Conceito do ENADE - ENADE/2023 - Engenharias Tradicionais



Fonte: BRASIL (2023) – Relatórios do ENADE dos Cursos.

Como resposta a essa preocupação, o Governo publicou o Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025, atualiza a regulamentação da EaD no ensino superior, revogando o Decreto nº 9.057/2017 e alterando o nº 9.235/2017. O Decreto define regras para cursos presenciais, semipresenciais e a distância, com exigências específicas para credenciamento de instituições.

Preocupado com o crescimento da EaD, não apenas nas Engenharias, mas em diversos cursos, o decreto proíbe a EaD em cursos como Direito, Medicina, Enfermagem, Odontologia, Psicologia e licenciaturas. Estabelece exigências para infraestrutura física e tecnológica das instituições, vedando o compartilhamento de espaços entre IES distintas. E reforça a importância do corpo docente, da mediação pedagógica e das avaliações presenciais rigorosas.

O Decreto inova com a definição de três formatos de oferta de cursos de graduação: i. Curso presencial, ii. Curso semipresencial e iii. Curso EaD. Os impactos dessa inovação trazem clareza na organização dos cursos e na aplicação de percentuais de carga horária para cada formato. Assim, conforme mostrado no Quadro 1 a seguir, para os cursos presenciais, mínimo de 70% da carga horária total por atividades presenciais, máximo de 30% de EaD (atividades síncronas e assíncronas). Para os cursos semipresenciais, mínimo de 30% presencial e mínimo de 20% em atividades presenciais ou síncronas mediadas. Para o EaD, mínimo de 10% presencial e mínimo de 10% em atividades presenciais ou síncronas mediadas.

Quadro 1: Formatos de Oferta de cursos de graduação, de acordo com o Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025

Formatos de Oferta	Presencial	ASM	EaD
Presencial	70%	-	30%
Semipresencial	30%	20%	50%
EaD	10%	10%	80%

ASM – Atividade Síncrona Mediada (aula ao vivo, com no máximo 70 alunos por turma)

As engenharias não foram enquadradas junto com Direito, Medicina, Enfermagem, Odontologia, Psicologia e licenciaturas na proibição do EaD, estando, portanto, sujeitas aos percentuais explicitados acima. Cabe avaliar, no futuro, os impactos desse decreto na qualidade da formação dos engenheiros, frente ao quadro anterior.

8. A RETOMADA DOS INVESTIMENTOS DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Em que pese todo esse cenário de redução de interesse dos alunos pelas engenharias, evasão, crescimento da formação do engenheiro em EaD e queda da qualidade da formação refletida nos mecanismos de avaliação dos cursos pelo INEP, transformações econômicas recentes acendem a preocupação com a disponibilidade de engenheiros e técnicos em quantidade e qualidade, frente aos novos investimentos, em especial no setor de petróleo e gás no estado do Rio de Janeiro.

O processo de transição energética ou ultimamente chamado de adição energética está na ordem do dia das principais economias e empresas do mundo. O objetivo da pauta é diminuir as emissões de gases de efeito estufa a patamares que consiga se reverter o avanço das mudanças climáticas e suas consequências para populações mais afetadas, principalmente as mais carentes. Busca-se acelerar a descarbonização das economias e das atividades e, consequentemente, almeja-se uma diminuição da demanda por petróleo e gás natural nas próximas décadas, principalmente seus derivados como combustível nos veículos automotores.

Apesar desse movimento, a produção de petróleo e gás ainda crescerá por alguns anos até um ponto de inflexão para queda da curva de produção mundial. Assim, os investimentos por energia e, sobretudo petróleo e gás no Brasil, apresentam uma perspectiva de elevado crescimento nos próximos anos. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelo planejamento estratégico do Estado Brasileiro no último Plano Decenal de Expansão da Energia - PDE 2034 (ELETROBRAS, 2024, p.511), conforme se pode observar no Quadro 2, prevê um investimento para o período de 2024-2034 de aproximadamente R\$ 3,189 trilhões, sendo que R\$ 2,489 trilhões (78,1%) será na indústria de petrolífera. Com maior aprofundamento, os investimentos em exploração e produção de petróleo e gás

natural serão na ordem de R\$ 2,349 trilhões (73,7%), sinalizando claramente que a prioridade é o aumento da produção.

Os outros valores serão destinados ao aumento da oferta de energia elétrica com R\$ 597 bilhões (18,7%) e da oferta de biocombustíveis líquidos com R\$ 102 bilhões (3,2%).

O PDE 2034 indica que, nos próximos 10 anos, a prioridade do país é aumentar a oferta de energia, principalmente de petróleo e gás natural.

Quadro 2: Estimativas de Investimentos

	R\$ bilhões Período 2024-2034	%
Oferta de Energia Elétrica	597	18,7%
Geração Centralizada ⁽¹⁾	352	11,0%
Geração Distribuída (Micro e Minigeração)	117	3,7%
Transmissão ⁽²⁾	129	4,0%
Petróleo e Gás Natural	2.489	78,1%
Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural ⁽¹⁾	2.349	73,7%
Oferta de Derivados de Petróleo ⁽³⁾	124	3,9%
Oferta de Gás Natural	16	0,5%
Oferta de Biocombustíveis Líquidos	102	3,2%
Etanol ⁽⁴⁾ – Unidades de produção e Infraestrutura dutoviária	67	2,1%
Biodiesel/BioQAV – Usinas de produção	35	1,1%
TOTAL	3.189	100,0%

Fonte: ELETROBRAS (2024).

A expectativa é aumentar a produção nacional para 5,3 milhões de boe/dia em 2030 através da entrada em operação de 28 novos FPSOs que aumentará a demanda por novos engenheiros de forma vertiginosa nas unidades de operação, nas bases e, principalmente, na cadeia de fornecedores.

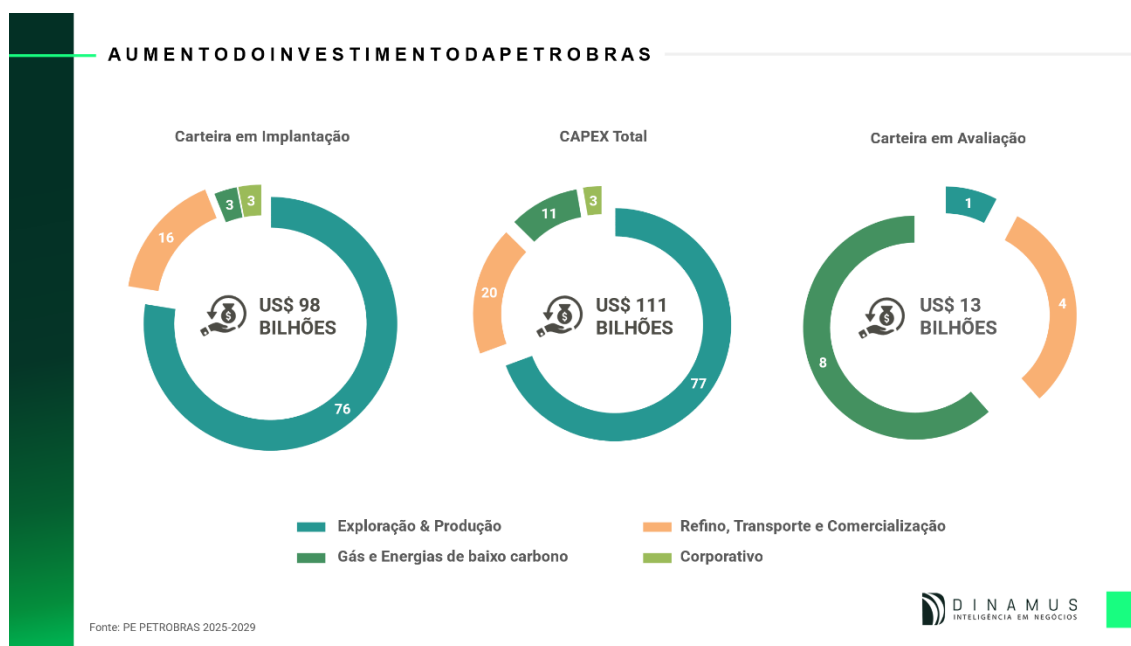
O Estado do Rio de Janeiro será fortemente impactado, pois esse aumento de produção será proveniente da entrada em operação de novas unidades estacionárias de produção (UEP) nas Bacias de Santos e de Campos, e em menor parte, do aumento do fator de recuperação dos campos. Esse impacto advém de grande parte dos portos, aeroportos, bases operacionais e da cadeia de fornecedores – principalmente de serviços – estar alocada nesse estado. Como os serviços são mais intensivos em força de trabalho, acredita-se que a demanda por profissionais qualificados cresça substancialmente, onde nesses grupos estão os engenheiros e os técnicos.

No que tange à Petrobras, conforme se pode observar na Figura 1 a seguir, o anúncio do seu Plano de Negócios quinquenal 2025-2029 (PETROBRAS, 2025) corrobora com esses números quando apresenta a intenção de investimento de aproximadamente US\$ 111 bilhões, sendo que US\$ 77 bilhões (69,37%) em

exploração e produção, ou seja, priorizando o aumento de produção de petróleo e gás natural.

Certamente o volume de investimentos previsto à área de energia na próxima década exigirá um número crescente de engenheiros e técnicos no Brasil, principalmente, no Estado do Rio de Janeiro devido à forte relevância da indústria de óleo e gás na economia fluminense.

Figura 1: Aumento de Investimentos da Petrobras



Fonte: PETROBRAS (2024).

De forma mais detalhada, a Bacia de Campos ressurgiu no último Plano de Negócios da Petrobras como uma prioridade, onde o desejo da companhia é aumentar a produção dos atuais 500 mil boe/dia para cerca de 1 milhão de boe/dia. Para isso alocará aproximadamente US\$ 22 bilhões para projetos de revitalização de campos maduros e para exploração e produção de novas áreas.

Frente a esses investimentos e perspectivas de criação de postos de trabalho, a situação da formação de engenheiros e de técnicos no Brasil e no estado do Rio de Janeiro apresenta-se como uma grande preocupação para os investidores e para as empresas.

9. AS DIFICULDADES NA CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAIS DA ÁREA TÉCNICA

O setor das engenharias no Brasil vive uma transformação significativa e silenciosa, como aponta a ampla pesquisa conduzida pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2025), realizada com 48 mil profissionais entre setembro de 2024 e fevereiro de 2025. O estudo buscou compreender de que forma o Conselho pode contribuir com a gestão pública, e revelou um cenário marcado

por contrastes: de um lado, a baixa procura por cursos de engenharia; de outro, a constatação de que esses profissionais são indispensáveis para áreas estratégicas como infraestrutura, inovação, sustentabilidade e mobilidade.

Apesar da queda na demanda por formação em engenharia, os dados revelam uma profissão em renovação, tornando-se mais jovem, diversa e regionalmente descentralizada. A presença feminina, por exemplo, cresce entre os profissionais com menos de 30 anos — uma em cada três engenheiras tem essa faixa etária —, ao passo que, entre os profissionais com mais de 60 anos, elas representam apenas 12%. Além disso, enquanto os engenheiros mais antigos ainda se concentram nas regiões Sul e Sudeste, os novos registros têm crescido nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, refletindo a interiorização do desenvolvimento e a expansão de polos agroindustriais e educacionais nessas áreas.

O perfil socioeconômico também é revelador. Os engenheiros registrados no CONFEA apresentam renda acima da média nacional: 68% pertencem a famílias com rendimento superior a cinco salários-mínimos, quase o triplo da média brasileira (IBGE). Além disso, esses profissionais se destacam por seu alto índice de ocupação: 92% estão empregados — 78% exatamente na área de formação —, frente aos 59% da média nacional. A construção civil continua sendo o principal setor de absorção dos jovens engenheiros, enquanto áreas como energia, mineração e meio ambiente vêm perdendo atratividade entre os mais novos.

Complementando esse panorama, uma pesquisa do Departamento de Economia da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP, 2025), realizada com 369 indústrias paulistas, buscou entender os desafios enfrentados pelo setor industrial na contratação de mão de obra qualificada. Os resultados indicam que 77,1% das indústrias enfrentam dificuldades para preencher suas vagas, principalmente em áreas como produção fabril, manutenção e operações técnicas. Entre os principais entraves estão a escassez de candidatos tecnicamente qualificados, o desinteresse dos jovens pelas funções industriais e a falta de experiência prática. As formações mais difíceis de encontrar são os profissionais com ensino técnico e superior completo, revelando um descompasso entre as exigências do mercado e a oferta educacional.

Outro dado relevante da pesquisa da FIESP é o baixo índice de articulação entre universidades e setor produtivo: enquanto 70% das indústrias utilizam o SENAI como parceiro para recrutamento, apenas 21,1% recorrem às universidades de sua região. Isso evidencia a persistente desconexão entre o ensino superior e o mundo do trabalho, especialmente na formação de engenheiros.

Esse descompasso também é abordado na pesquisa “Transformações no mundo do trabalho e desafios para atração de mão de obra”, conduzida pelo Instituto Locomotiva (2025), com enfoque qualitativo e quantitativo sobre egressos do ensino técnico em São Paulo. O estudo identificou que, apesar de um mercado de trabalho aquecido, há uma crescente dificuldade das empresas em atrair e manter talentos, sobretudo entre os jovens. Dados citados do *World Economic Forum*

reforçam essa tendência: apenas 14% dos jovens globalmente consideram seguir carreira na indústria, enquanto 27% desejam trabalhar em empresas de tecnologia de ponta. A ascensão da cultura digital e a busca por trajetórias mais flexíveis e autônomas, em oposição ao modelo tradicional de carreira estável e gradual regido pela CLT, contribuem para a perda de atratividade da indústria como projeto de vida. O empreendedorismo, nesse contexto, emerge como uma alternativa desejada, associada à autonomia, propósito e realização pessoal.

Essa realidade se reflete de forma crítica no setor de petróleo e gás, foco deste capítulo. Segundo levantamento da Associação Brasileira de Bens e Serviços de Petróleo (ABESPETRO, 2025), há um déficit de pelo menos 5,1 mil profissionais técnicos de nível médio para atuar em operações offshore no Brasil, impulsionado pela retomada de investimentos no pré-sal e na Margem Equatorial. A escassez decorre, em grande medida, da ausência de políticas públicas continuadas de formação de mão de obra nos últimos dez anos.

Programas estruturantes como o Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP (PRH-ANP), criado em 1999 para fomentar pesquisa e qualificação na indústria de petróleo, gás natural, biocombustíveis e transição energética, e o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), voltado à formação de profissionais e à competitividade da indústria nacional, foram impactados negativamente pela crise político-econômica de 2014. O desinvestimento da Petrobras e a interrupção de diversos projetos estratégicos paralisaram a capacitação de novos trabalhadores justamente no momento em que o setor mais demandaria força de trabalho especializada.

Diante desse cenário, torna-se urgente a retomada de políticas estruturais de formação técnica e superior integradas às demandas do setor produtivo. As pesquisas analisadas apontam para uma encruzilhada: enquanto a engenharia se mostra uma carreira promissora em termos de renda, empregabilidade e propósito, a desconexão entre formação, expectativas dos jovens e realidade industrial ameaça a sustentabilidade do setor. Reconstruir essa ponte entre educação e mercado é um desafio central para garantir a competitividade nacional e responder às novas dinâmicas do mundo do trabalho.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo analisa os impactos estruturais e conjunturais do contrachoque do petróleo de 2014 sobre o emprego e a formação de engenheiros no Brasil, com foco no estado do Rio de Janeiro. A crise resultou da combinação de fatores geopolíticos — como a reconfiguração da matriz energética global e a volatilidade ampliada pela financeirização das *commodities* — e de uma grave crise política interna, que reduziu drasticamente investimentos em petróleo e gás. Entre 2014 e 2017, o RJ perdeu milhares de vagas de engenheiros, especialmente nas áreas ligadas à cadeia produtiva de petróleo e gás, afetando também a empregabilidade de novos formandos.

O sistema de ensino superior, que havia crescido desde os anos 2000 com políticas como REUNI e FIES, sofreu queda acentuada nas matrículas em engenharia a partir de 2015, sobretudo nas instituições privadas, revelando um colapso formativo que ameaça a reposição de profissionais qualificados. A pandemia de COVID-19 agravou o quadro, acelerando a expansão do EaD sem equivalente avanço na qualidade, como indicam resultados insatisfatórios no ENADE e altas taxas de evasão.

O Decreto nº 12.456/2025 busca regular a modalidade EaD, mas persistem desafios para garantir formação alinhada às demandas da transição energética, digitalização produtiva e Indústria 4.0, em um cenário de desinteresse juvenil por áreas técnicas. Paralelamente, novos programas de investimentos (Petrobras 2025–2029, PDE 2034, PAC) podem elevar a demanda por engenheiros, criando o paradoxo de possível escassez de profissionais qualificados após um período prolongado de retração formativa.

Diante dos desafios relacionados à formação, empregabilidade e valorização dos profissionais da engenharia e da indústria no Brasil, propõe-se um conjunto articulado de estratégias para reverter a perda de atratividade dessas carreiras, ampliar a inclusão produtiva e alinhar a formação às demandas contemporâneas.

No eixo da formação e expansão da educação presencial, destaca-se a necessidade de reativar e ampliar programas de incentivo, apoio e financiamento aos estudantes de engenharias, combinados com a expansão de instituições com foco especial nos cursos de engenharia, ciência e tecnologia. Propõe-se ainda a formulação de políticas nacionais e estaduais de qualificação em engenharia, alinhado a investimentos estratégicos nos setores de óleo, gás e infraestrutura *offshore*, com financiamentos federal, estadual e municipal (em especial de municípios petrorrentistas) para bolsas, estágios e laboratórios aplicados.

A modernização dos modelos pedagógicos dos cursos de engenharias nas instituições públicas e privadas é outro ponto central, com a incorporação de metodologias mais modernas, maior ênfase em práticas laboratoriais e currículos alinhados às demandas do mercado e às novas tecnologias, como inteligência artificial, indústria 4.0, transição energética e ESG.

No campo da regulação e qualidade da educação em engenharia, recomenda-se uma revisão rigorosa da expansão do ensino à distância (EaD), estabelecendo parâmetros mais restritivos que exijam infraestrutura laboratorial adequada, corpo docente qualificado e presencialidade mínima obrigatória, a exemplo de cursos como a Medicina. Paralelamente, sugere-se o aprimoramento dos instrumentos de avaliação dos cursos de graduação, com ampliação do uso do ENADE, criação de exames específicos de competências práticas e desenvolvimento de sistemas nacionais de monitoramento da empregabilidade dos egressos, integrados às políticas de financiamento.

A fim de combater a evasão e estimular a permanência estudantil, sugere-se medidas como programas de apoio financeiro e acadêmico voltados a estudantes

de baixa renda, bem como políticas de mentoria, nivelamento e apoio psicopedagógico. Além disso, é fundamental fortalecer as parcerias entre instituições de ensino e o setor produtivo, por meio da criação de polos de inovação aplicada e laboratórios integrados. Também se propõe a formalização de estágios supervisionados de maior duração, com participação ativa das empresas, especialmente em regiões prioritárias.

Com base em diagnósticos sobre a baixa inserção e valorização dos jovens na indústria, propõe-se a revisão dos modelos de entrada no mercado de trabalho, incorporando programas de transição para o primeiro emprego, planos de carreira, suporte à saúde e auxílio com transporte. Para melhorar a retenção e progressão profissional dos jovens, recomenda-se uma política contínua de avaliação salarial e comunicação clara sobre benefícios diferenciados, além da criação de estratégias integradas de qualificação e reconhecimento profissional.

Observa-se ainda a necessidade de reposicionar simbolicamente a imagem da indústria perante os jovens, historicamente associada a esforço físico e rigidez, com campanhas que enfatizem sua capacidade de inovação, impacto social e contribuição ao desenvolvimento sustentável.

No eixo do acesso à cidadania econômica, destaca-se a importância de criar incentivos à contratação de pessoas inscritas no Cadastro Único (CadÚnico) e transformar programas como o Bolsa Família em plataformas mais amplas de inclusão produtiva, indo além da assistência social.

Por fim, propõe-se a criação de um programa de acompanhamento da formação e da empregabilidade dos jovens em engenharia, com a finalidade de integrar dados sobre matrículas, evasão, formação e absorção no mercado de trabalho, articulando essas informações com os planos de expansão energética, industrial e de infraestrutura.

Com esse conjunto de medidas, espera-se resgatar a atratividade das engenharias e do setor industrial, especialmente entre os jovens, e consolidar uma política nacional de formação e empregabilidade mais estratégica, inclusiva e alinhada ao futuro do trabalho nas engenharias no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABESPETRO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE BENS E SERVIÇOS DE PETRÓLEO. Resultados da Pesquisa Mão de Obra Técnica Indústria Offshore. Jan. 2025. Disponível em: <https://clickpetroleoegas.com.br/abespetro-identifica-escassez-de-profissionais-tecnicos-no-setor-de-oleo-e-gas-brasileiro-com-deficit-estimado-em-51-mil-vagas/>. Acesso em: 15 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Superintendência de Desenvolvimento e Produção. Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural. Boletim da Produção de Petróleo e Gás

Natural, Rio de Janeiro, n. 125, p. 1-40, 28 fev. 2021. Disponível em:
<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-deconteudo/publicacoes/boletins-anp/bmp/2021/2021-01-boletim.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

AZEVEDO, L.C. e SILVA NETO, R. Instabilidade no cenário socioeconômico e político no Brasil a partir de 2014: Contrachoque do petróleo, mudanças no marco regulatório e Operação Lava Jato. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**. Rio de Janeiro, nº 19, Julho-Dezembro 2020, p. 11-42.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Síntese de Área – ENADE 2023: Engenharia Civil*. Brasília: INEP, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Síntese de Área – ENADE 2023: Engenharia de Produção*. Brasília: INEP, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Síntese de Área – ENADE 2023: Engenharia Elétrica*. Brasília: INEP, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Síntese de Área – ENADE 2023: Engenharia Mecânica*. Brasília: INEP, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Síntese de Área – ENADE 2023: Engenharia Química*. Brasília: INEP, 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Nota Técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 5, de 28 de abril de 2020. Reorganização dos calendários escolares e realização de atividades pedagógicas não presenciais durante o período de pandemia da COVID-19. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 jun. 2020. Disponível em:
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/parecer-cne/cp-n-5-de-28-de-abril-de-2020-257924872>. Acesso em: 11 de abr. de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto

durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, edição extra, p. 39, 18 mar. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-249098073>. Acesso em: 11 de abr. de 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA). 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/especial-publicitario/confea/noticia/2025/05/29/censo-confea-pesquisa-inedita-revela-perfil-de-profissionais-da-area-tecnologica.ghtml>. Acesso em: 10 jun.2025.

COLELLO, Silvia M. Gasparian. Alfabetização em tempos de pandemia. *Convenit Internacional*, São Paulo: CEMOROC–FEUSP, n. 35, jan./abr. 2021. Disponível em: <http://www.hottopos.com/convenit35/>. Acesso em: 11 de abr. de 2025.

COLOMBINI, I. Crise da geopolítica do petróleo no Brasil e o ‘mundo invisível’ das para-petroleiras. *Oykos*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 122-141, mai/2020. Disponível em: <http://revistaoykos.org/seer/index.php/oikos/article/viewArticle/638>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DIAS, R. S. Expansão e crise no mercado de trabalho formal fluminense entre 1985 e 2019. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**. Rio de Janeiro, nº 19, Julho-Dezembro 2020, p. 92-126.

ELETROBRAS. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2034*. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética – EPE, Ministério de Minas e Energia – MME, 2024. 557 p. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Decenal-de-Expansao-de-Energia-PDE>. Acesso em: 4 maio 2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Economia. **Rumos da Indústria Paulista: Mercado de Trabalho**. 2025. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/rumos-da-industria-paulista-mercado-de-trabalho/>. Acesso em 13 jun. 2025.

FONTANA, Maria Iolanda; ROSA, Maria Arlete; KAUCHAKJE, Samira. A educação sob o impacto da pandemia Covid-19: uma discussão da literatura. *Revista Práxis*, v. 12, n. 1 (Sup.), p. 97-109, dez. 2020. ISSN 2176-9230. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/3506> . Acesso em:11 de abr. de 2025.



INSTITUTO LOCOMOTIVA. Transformações no mundo do trabalho e desafios para atração de mão de obra – Análise integrada de dados. 2025. Disponível em: <https://ilocomotiva.com.br/estudos/>. Acesso em: 14 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Novo Painel de estatísticas do Censo da Educação Superior do INEP DATA. Acesso on line: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaWU2YzItY2VlZC00MzcwLTk4OWYtODMzNWUyNzJkM2ZhIiwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWMtNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9>. Acesso em: 13/03/2025.

NAKANO, Tatiana de Cassia; ROSA, Rodrigo Hipólito; OLIVEIRA, Allan Waki de. Ensino remoto em tempos de pandemia: reflexões sobre seus impactos. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 1368-1392, jul./set. 202. Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/55582>. Acesso em: 11 de ab. de 2025.

NERI, Marcelo. Efeitos da pandemia sobre o mercado de trabalho brasileiro: desigualdades, ingredientes trabalhistas e o papel da jornada. Rio de Janeiro: FGV Social, 2020. Disponível em: <https://cps.fgv.br/publicacao/efeitos-da-pandemia-sobre-o-mercado-de-trabalho-brasileiro> Acesso em: 11 de abr. de 2025.

200

OLIVEIRA, Aldimária Francisca P. de; QUEIROZ, Aurinês de Sousa; SOUZA JÚNIOR, Francisco de Assis de; SILVA, Maria da Conceição Tavares da; MELO, Máximo Luiz Veríssimo de; OLIVEIRA, Paulo Roberto Frutuoso de. Educação a Distância no mundo e no Brasil. *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 17, 20 de agosto de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/ead-educacao-a-distancia-no-mundo-e-no-brasil>.

PETROBRAS. *Apresentação Plano Estratégico Petrobras 2050: Plano de Negócios 2025–2029*. Rio de Janeiro: Petrobras, 2024. Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br>. Acesso em: 4 maio 2025.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS). Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho (PDET) do Ministério do Trabalho. Acesso on line. <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Consulta em: 13/04/2025.

RIBEIRO, C. G., ALBA NETO, H. B., & SENE, T. S. (2018). A oscilação do preço do petróleo: uma análise sobre o período entre 2010-2015. *Estudos Internacionais: Revista de relações Internacionais Da PUC Minas*, 6 (1), 87-106.

SEMESP – Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo. *Mapa do Ensino Superior no Brasil: 2025*. São Paulo: SEMESP, 2025. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapaensinosuperior/>. Acesso em: 4 maio 2025.

SEMESP – Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo. *Marco regulatório da educação a distância: graduação e pós-graduação lato sensu*. [S.l.]: [s.n.], 2025. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/legislacao/decreto-no-12-456-de-19-de-maio-de-2025/>. Acesso em: 28 maio 2025.

SILVA NETO, R., DIAS, R. S. O arranjo produtivo de petróleo e gás de Macaé: origem, evolução, impactos do contrachoque de 2014 e perspectivas pós-crise. **Cadernos do desenvolvimento fluminense**. Rio de Janeiro, 2021.

SILVA NETO, R.; SANTOS DIAS, R.; BRUNO SANTOS, L. A REESTRUTURAÇÃO DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL E O COLAPSO NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO A PARTIR DA CRISE DE 2014. **Petróleo Royalties e Região**, [S. l.], v. 22, n. 74, 2024. DOI: 10.36398/bpr.v22i74.159. Disponível em: <https://boletimpetroleoroyaltieseregiao.ucam-campos.br/index.php/bpr/article/view/159>. Acesso em: 4 maio. 2025.

201

SILVA, J. A. S. G.; COUTINHO, D. J. G.. Crescimento do ensino à distância após a pandemia no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE**, São Paulo, v. 10, n. 10, p. 3714-3722, out. 2024. ISSN 2675-3375. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16300>. Acesso em: 15 abr. 2025.