

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Departamento de Engenharia Mecânica

**AVALIAÇÃO CONJUNTURAL DA FORMAÇÃO E DO MERCADO
DE TRABALHO DE ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS NO
BRASIL**

André de Melo Ruas

Trabalho de Graduação apresentado ao
Departamento de Engenharia Mecânica da
Universidade Federal de São Carlos

Orientador: Armando Ítalo Sette Antonialli



São Carlos - SP – 2023



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA - CCEMec/CCET

Rod. Washington Luís km 235 - SP-310, s/n - Bairro Monjolinho, São Carlos/SP, CEP 13565-905

Telefone: (16) 33519703 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 29/2023/CCEMec/CCET

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANDRÉ DE MELO RUAS

AVALIAÇÃO CONJUNTURAL DA FORMAÇÃO E DO MERCADO DE TRABALHO DE ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – Campus São Carlos

São Carlos, 18 de agosto de 2023

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

| Cargo/Função | Nome Completo |
|-------------------|--------------------------------|
| Orientador | Armando Ítalo Sette Antonialli |
| Membro da Banca 1 | Flávio Yukio Watanabe |
| Membro da Banca 2 | João Vitor de Carvalho Fontes |



Documento assinado eletronicamente por **Armando Italo Sette Antonialli, Docente**, em 18/08/2023, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Joao Vitor de Carvalho Fontes, Docente**, em 18/08/2023, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flavio Yukio Watanabe, Docente**, em 18/08/2023, às 17:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **1142860** e o código CRC **B9F0C38F**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico este trabalho especialmente aos meus pais, Roberto e Sandra, que nunca mediram esforços e deram apoio incondicional para tornar esse sonho possível.

Às minhas irmãs Laura e Patrícia, que são um exemplo para mim.

À minha namorada, Valentina, por todo o apoio e cumplicidade, principalmente nas horas mais difíceis.

À Família Tipo Zero, pela fraternidade e aprendizado, fundamentais para atravessar essa jornada.

E, por fim, agradeço ao meu professor orientador Armando Antonioli, por todo o apoio desde a definição do tema deste trabalho até a sua conclusão.

RESUMO

No Brasil, nem todos os graduados em Engenharia trabalham em carreiras típicas de sua área de formação. A cada ano aumenta-se a oferta de vagas em escolas de Engenharia, enquanto o Brasil vive uma desindustrialização nas últimas décadas, com uma curva mais lenta de oferta de vagas no mercado de trabalho. O presente trabalho busca compreender os motivos que levam engenheiros de formação a não trabalharem com Engenharia no Brasil, com um olhar generalista passando pelo cenário industrial brasileiro, pela remuneração em diferentes carreiras, pelo método de ensino nas Instituições de Ensino Superior brasileiras, pelo contexto sociodemográfico de estudantes e docentes e, por fim, estilos de personalidade e aprendizagem de estudantes de Engenharia. Esta compreensão é importante para que seja possível traçar planos de ação para reter esses cérebros no Brasil e em suas carreiras típicas de formação. O conflito de estilos de personalidade e aprendizagem com o método prevalente de ensino atual, a maior remuneração em carreiras de serviços financeiros, as disparidades de gênero e a desindustrialização brasileira dos últimos anos, em conjunto, podem explicar a dificuldade em reter engenheiros em carreiras típicas de Engenharia no Brasil.

Palavras-chave: Formação; Educação; Indústria; Evasão; Personalidade.

ABSTRACT

In Brazil, not all Engineering graduates work in careers typical of their area of study. Each year, the number of vacancies in Engineering schools increases, meanwhile Brazil experiences de-industrialization in recent decades, with a slower offer curve of vacancies in the labor market. The present work seeks to understand the reasons that lead engineers not to work with Engineering in Brazil, with a generalist look, passing through the Brazilian industrial scenario, the remuneration in different careers, the teaching method in Brazilian universities, the sociodemographic context of students and professors and, finally, personality and learning styles of Engineering students. This understanding is important so that it is possible to outline action plans to retain these brains in Brazil and in their typical expertise areas. The conflict of personality and learning styles with the prevailing method of teaching today, higher remuneration in financial services careers, gender disparities and the Brazilian deindustrialization of recent years, together, may explain the difficulty in retaining engineers in typical Engineering careers in Brazil.

Keywords: Formation; Education; Industry; Evasion; Personality.

Lista de Figuras

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Participação no emprego formal - 2020 (%) | 12 |
| Figura 2 | Salário médio de trabalhadores com ensino superior completo - 2020 (R\$/mês) | 12 |
| Figura 3 | Evolução da Participação da Indústria Brasileira no PIB – 1947-2021 (%) | 13 |
| Figura 4 | Relação entre PIB per capita em 2008 (em mil dólares de 2012) e porcentagem de recursos humanos em ciência e tecnologia no total de empregados (2007-2008) | 18 |
| Figura 5 | Evolução do pessoal ocupado em Engenharia e total de concluintes de cursos de Engenharia | 19 |
| Figura 6 | Estoque de formados em Engenharia por 10.000 habitantes, em ocupações típicas e não típicas | 19 |
| Figura 7 | Defasagem entre a evolução do conhecimento e os recursos utilizados na educação | 23 |
| Figura 8 | Percentual de IES por organização acadêmica e categoria administrativa | 26 |
| Figura 9 | Os 20 maiores cursos em número de matrículas de graduação e os respectivos percentuais de participação por sexo | 33 |
| Figura 10 | Quantidade de cursos de Engenharia por UF | 34 |
| Figura 11 | Arrecadação previdenciária em milhões de reais por UF - 2017 | 34 |

Lista de Tabelas

| | | |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Percentual e número de cursos de graduação, por categoria administrativa, segundo a área geral do conhecimento | 20 |
| Tabela 2 | Número total de vagas ofertadas, matrículas, estudantes ingressos e egressos de cursos de bacharelado e representatividade percentual de Engenharia no Brasil em 2021 | 20 |
| Tabela 3 | “Perfil” do docente de instituição de educação superior por categoria administrativa (pública e privada) | 24 |
| Tabela 4 | IES por organização acadêmica e categoria administrativa | 26 |
| Tabela 5 | Número de instituições de educação superior e matrículas de graduação, segundo a organização acadêmica | 27 |
| Tabela 6 | Distribuição de Conceito ENADE por curso de Engenharia, dividido por categoria administrativa da IES em 2019 | 30 |
| Tabela 7 | Distribuição de conceitos nos cursos de Engenharia brasileiros avaliados pelo ENADE em 2019 | 31 |
| Tabela 8 | “Perfil” do vínculo discente de graduação por modalidade de ensino (presencial e à distância) | 33 |

Nomenclatura

| | |
|--------|--|
| CBO | Classificação Brasileira de Ocupações |
| CE | Componente Específico |
| CNI | Confederação Nacional da Indústria |
| EaD | Ensino à Distância |
| EESC | Escola de Engenharia de São Carlos |
| ENADE | Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes |
| EPT | Expansão Profissional e Tecnológica |
| FG | Formação Geral |
| FIESP | Federação das Indústrias do Estado de São Paulo |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IES | Instituição de Ensino Superior |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| MBTI | Myers-Briggs Type Indicator |
| MEC | Ministério da Educação e Cultura |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| P&D | Pesquisa e Desenvolvimento |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| TDIC | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |
| UFSCar | Universidade Federal de São Carlos |
| USP | Universidade de São Paulo |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 14 |
| 2.1 | Objetivo geral | 14 |
| 2.2 | Objetivos específicos..... | 14 |
| 3 | METODOLOGIA | 15 |
| 4 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 17 |
| 4.1 | A Engenharia no Brasil..... | 17 |
| 4.2 | A Formação do Professor Engenheiro no Brasil | 22 |
| 4.3 | O Método de Ensino do Ensino Superior Brasileiro | 25 |
| 4.4 | As Instituições de Ensino Superior no Brasil | 26 |
| 4.5 | Contexto Sociodemográfico do Estudante de Engenharia no Brasil | 32 |
| 4.6 | Estilo de Aprendizagem e Personalidade do Estudante de Engenharia no Brasil | 35 |
| 5 | DISCUSSÃO..... | 38 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 41 |
| 7 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 42 |

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do curso de Engenharia, os alunos são expostos a diversas experiências capazes de moldar suas trajetórias profissionais. A motivação para o presente trabalho parte da percepção do autor sobre os caminhos de sua própria carreira e de colegas de diversas áreas da Engenharia na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Há uma sensação de que diversos colegas possuem um distanciamento da carreira técnica típica da Engenharia.

Isto posto, nasce o questionamento e a busca pela compreensão: estão os engenheiros formados no Brasil se distanciando de carreiras típicas da Engenharia? Se sim, quais as carreiras destino destes discentes e por quais razões as buscam em detrimento à Engenharia de formação?

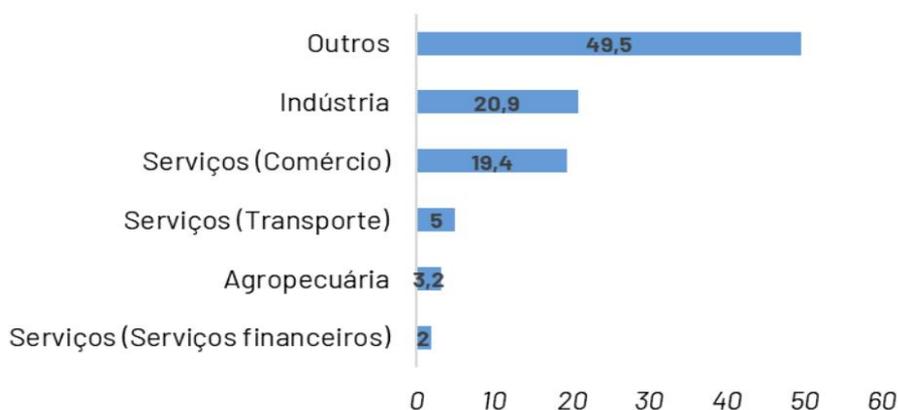
A reportagem publicada por Carvalho (2019) “58% dos engenheiros formados não atuam na área, segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI)”, através do portal “Quero Bolsa” reforça esta percepção inicial. Ainda nesta reportagem, é relatado que segundo os engenheiros entrevistados pela Revista Quero, os cursos de Engenharia se destacam pelo enfoque em análise, resolução de problemas e, ainda, pela promoção do autodidatismo.

Isto posto, define-se como prioridade de estudo a Engenharia no Brasil, como profissão, o curso de Engenharia no Brasil, os contextos sociodemográficos e macroeconômicos brasileiros e estilos de aprendizagem e tipos de personalidade dos estudantes de Engenharia no Brasil.

De acordo com as Notas Estatísticas do Censo da Educação Superior do Ministério da Educação (MEC), realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2015, dois dos dez cursos mais procurados no país eram de Engenharia. Já no Censo de 2020, apenas um curso de Engenharia está entre os dez mais procurados. Segundo Lins et al. (2014), a percepção genérica de falta de engenheiros no Brasil deve ser olhada com cautela em dimensões diferentes, visto que a discussão quantitativa pode deixar de lado algumas questões importantes. Em uma série de pesquisas conduzidas com engenheiros, Lins et al. (2014) notou a recorrente queixa de falta de engenheiros nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Levando à primeira dimensão do estudo, a qualidade dos engenheiros formados e, ainda segundo Lins et al. (2014), mais de 40% dos engenheiros no Brasil se formaram em cursos de baixo desempenho, com conceitos 1 e 2 no Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes (ENADE).

Segundo último levantamento feito pela CNI, com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2020, o “Perfil da Indústria Brasileira”, o número de trabalhadores formais na indústria caiu de 11,5 milhões em 2014 para o patamar de 9,7 milhões em 2020. Apesar disso, a Indústria brasileira ainda desempenha importante papel no trabalho formal brasileiro, aparecendo em segundo lugar em participação de emprego formal no ano de 2020, como apresentado na Figura 1.

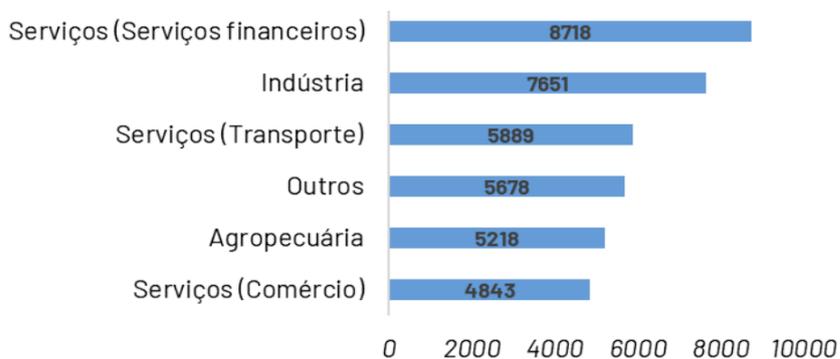
Figura 1 - Participação no emprego formal - 2020 (%)



Fonte: IBGE (2020), *apud* CNI (2020)

Segundo este mesmo levantamento, a Indústria, em 2020, aparece em segundo lugar no segmento de maiores salários médios mensais entre trabalhadores com ensino superior no Brasil, a uma média de R\$7651 atrás apenas de Serviços Financeiros, com salário médio de R\$8718, 14% maior, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Salário médio de trabalhadores com ensino superior completo - 2020 (R\$/mês)



Fonte: IBGE (2020), *apud* CNI (2020)

Segundo a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), no estudo “Perda de Participação da Indústria de Transformação no Produto Interno Bruto (PIB)” de 2015, a Indústria brasileira chegou a representar quase 36% do PIB nacional em 1985, quando atingiu o seu ápice. Chegando a 27,2% de representatividade em 2011 e ao patamar de 22,2% em 2021. Nota-se uma queda de representatividade gradativa da Indústria no PIB brasileiro nos últimos 40 anos. Como observa-se na Figura 3:

Figura 3 – Evolução da Participação da Indústria Brasileira no PIB – 1947-2021 (%)



Fonte: IBGE (2022), *apud* CNI (2022)

O contexto econômico brasileiro aliado ao conjunto de fatores psicológicos e pedagógicos pode ajudar a elucidar o porquê tantos engenheiros de formação não seguem carreira dentro da Engenharia. Seria a busca por maiores salários em carreiras de Consultoria Estratégica e Mercado Financeiro a razão pela qual os engenheiros trabalham em carreiras não típicas de Engenharia?

Por que alguém escolhe uma profissão e, depois de uma formação para exercê-la, assume outra? Por que essa pessoa não optou, logo de início, pela profissão para a qual migraria mais tarde? Estando nessa nova profissão, sem ter passado por uma formação voltada para o seu exercício, como esse sujeito se adapta a esse novo contexto? Que dificuldades enfrenta e que estratégias utiliza para executar com êxito suas tarefas? (Souza, 2017)

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O principal objetivo do presente trabalho é buscar compreender os motivos que levam os engenheiros brasileiros a trabalharem em ocupações não típicas, analisando diferentes aspectos sociodemográficos, tipos de personalidade, estilos de aprendizagem e suas interações com o mercado de trabalho e o ensino superior brasileiro.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar de forma comparativa indicadores socioeconômicos para carreiras dentro da Engenharia e carreiras em outras áreas-alvo;
- Analisar de forma comparativa os estilos de aprendizagem e tipos de personalidade de alunos de Engenharia versus os perfis de profissionais atuantes em Engenharia e métodos de ensino em cursos de Engenharia no Brasil;
- Comparar o que o mercado de trabalho espera dos egressos de Engenharia em termos de habilidade técnicas e transversais e como oferece capacitação a esses alunos egressos e o que é oferecido pelas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras de modo geral;

O desenvolvimento do presente trabalho está apresentado em dois blocos, o primeiro apresenta a revisão bibliográfica sobre o tema, de forma qualitativa e quantitativa, e o segundo segue para a discussão de resultados.

O propósito da primeira parte do trabalho foi validar, a partir de revisão bibliográfica, o que são consideradas atribuições típicas de Engenharia no Brasil, entender como se dá a formação do Professor de Engenharia em solo nacional, como são organizadas as Instituições de Ensino Superior brasileiro e como a Engenharia é ensinada nestas instituições. Em seguida, foram avaliados o contexto sociodemográfico e o perfil dos estudantes de Engenharia no Brasil, além do contexto macroeconômico em que estão inseridos. Em um segundo momento, foi feita a discussão dos achados e sua influência na trajetória profissional dos discentes brasileiros nas diversas Engenharias.

3 METODOLOGIA

Ao longo desta seção, é detalhada a metodologia de pesquisa aplicada ao trabalho. Neste trabalho a natureza da pesquisa se classifica como aplicada, cujo escopo é exploratório, entendida pela investigação que tem por objetivo proporcionar a visão geral sobre um determinado fato. Neste sentido, a metodologia aplicada neste instrumento constituiu-se inicialmente de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, seguida de análises descritivas. Segundo Gil (2002), este tipo de pesquisa é executado quando o tema escolhido é pouco explorado, dificultando assim a formulação de possíveis hipóteses que justifiquem as relações encontradas do objeto em estudo.

Quanto à estratégia de pesquisa, o projeto foi baseado na pesquisa bibliográfica. Para Gil (2007), os exemplos mais característicos deste tipo de pesquisa são investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições sobre um problema. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica consiste no levantamento e estudo de materiais já publicados sobre determinado tema, a fim de analisar o que já foi dito ou escrito sob novas percepções e buscando diferentes conclusões. Além disso, a pesquisa documental também será utilizada; apesar de aproximada à pesquisa bibliográfica, este tipo de pesquisa aborda fontes mais diversificadas e sem tratamento analítico.

Segundo Malhotra (2011), o uso da pesquisa exploratória deu-se em função da necessidade de aprimoramento de ideias e conceito, fornecendo informação sobre os critérios essenciais para compreensão do tema e foco na caracterização da situação. Já a análise descritiva foi necessária para que fosse possível resumir, sumarizar e explorar a bibliografia utilizada por completo.

A abordagem qualitativa utilizada nas estratégias descritas acima buscou proporcionar uma compreensão do tema de forma profunda, aliada a informações estatísticas, com a busca por compreensão dos fatos e mensuração de seus impactos.

Quanto à técnica de coleta de dados, foram utilizadas majoritariamente fontes primárias para análise de levantamento de informações, como artigos, teses, dissertações, livros, entre outros. Ressalta-se que para a seleção dos materiais aptos a serem utilizados como referência bibliográfica, foram considerados aqueles adequados ao caráter científico, com o uso de leituras de caráter exploratório, analítico e crítico para análise. Foram majoritariamente utilizadas as

plataformas *Science Direct* e Scielo, a fim de encontrar artigos científicos com potencial agregador ao estudo. Além de relatórios fornecidos por agências especializadas, governamentais ou não, como o IBGE, INEP, CNI, FIESP e Fundação Getúlio Vargas.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, foram abordados seis tópicos essenciais que moldam o panorama do ensino de Engenharia no Brasil. Foram exploradas as características únicas da Engenharia no Brasil, examinando sua evolução, desafios e contribuições para vários setores. Além disso, foi contextualizada a formação de professores de Engenharia, aspecto essencial que influencia a qualidade do ensino de Engenharia no país. A discussão também abrange os diversos métodos de ensino empregados na educação em Engenharia, lançando luz sobre as abordagens tradicionais que norteiam o método de ensino nas principais instituições do país.

Em adição, foram exploradas as instituições de ensino superior brasileiras, que desempenham um papel vital na formação de talentos em Engenharia e na preparação de futuros profissionais. Foi discutida sua importância, infraestrutura e as medidas tomadas para melhorar a qualidade da educação e da pesquisa. Além disso, foram apresentados indicadores sociodemográficos de estudantes brasileiros de Engenharia, avaliando fatores como gênero, origem socioeconômica e disparidades regionais que influenciam sua jornada educacional e perspectivas de carreira.

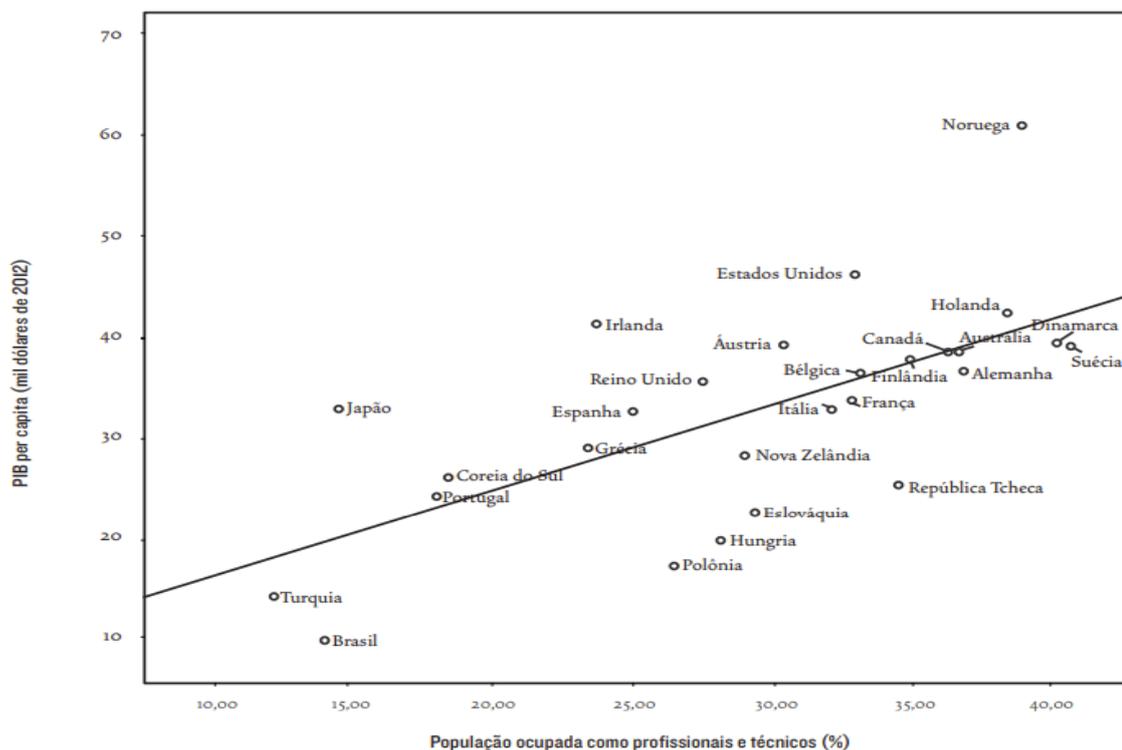
Por fim, foram investigados os estilos de aprendizagem e personalidade dos estudantes de Engenharia, reconhecendo as diversas preferências e abordagens adotadas pelos alunos. Dando profundidade em como a compreensão desses estilos de aprendizagem pode facilitar o desenvolvimento de estratégias de ensino personalizadas que otimizam a retenção do conhecimento e o envolvimento do aluno. Por meio da exploração abrangente desses seis tópicos, buscou-se fornecer uma compreensão abrangente da natureza multifacetada do ensino de Engenharia no Brasil

4.1 A Engenharia no Brasil

Antes de explorar especificamente a Engenharia e os engenheiros no Brasil, é importante destacar a importância de carreiras técnico-científicas para o desenvolvimento econômico de um país. Segundo Lins *et al.* (2014), existe uma alta correlação (67%) entre PIB per capita e a porcentagem de recursos humanos empregados em Ciência e Tecnologia, isto é, quanto maior o PIB per capita, maior a porcentagem de profissionais em carreiras de Ciência

e Tecnologia naquela nação. A Figura 4 traz esta visão para alguns países a partir de dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Figura 4 - Relação entre PIB per capita em 2008 (em mil dólares de 2012) e porcentagem de recursos humanos em ciência e tecnologia no total de empregados (2007-2008)



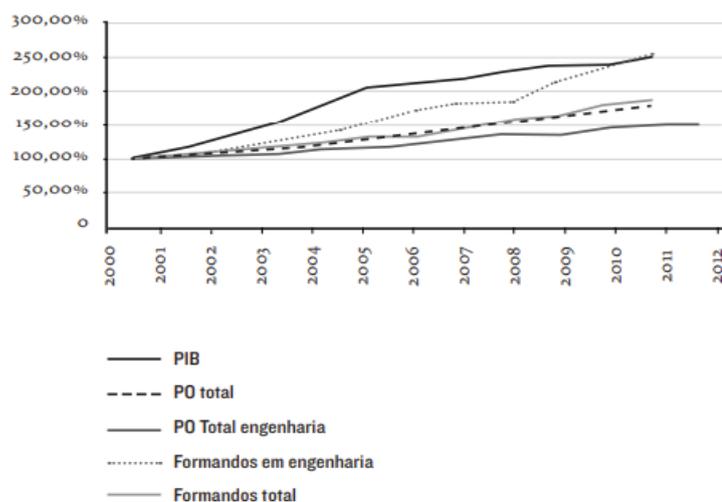
Fonte: OCDE (2014), apud Leonardo Lins *et al.* (2014)

Esta visão, apesar de agregada, e não exclusiva de engenheiros, ilustra a importância de carreiras técnico-científicas para o desenvolvimento econômico de um país. Os próximos parágrafos abordam a Engenharia e o mercado de trabalho no Brasil.

Nas últimas duas décadas, criou-se uma narrativa de que os engenheiros estavam em falta no Brasil. Esta percepção é corroborada por uma reportagem de 2013, do portal G1, de título “Falta de Engenheiros faz com que profissão esteja em alta no Brasil”, a reportagem sugere que o Brasil deveria dobrar, até 2015, a quantidade de engenheiros formados anualmente no país, de forma a atender as necessidades técnicas geradas por grandes eventos como a Copa do Mundo FIFA de 2014 e Olimpíadas de 2016. Segundo Maciente e Araújo, 29% dos engenheiros exerciam funções típicas de Engenharia em 2000 e cresceram até 38% em 2009. Se existe escassez de engenheiros no Brasil, por que tantos engenheiros brasileiros exercem funções não típicas de Engenharia?

Segundo Lins *et al.* (2014), há uma tendência crescente de oferta de engenheiros no mercado de trabalho brasileiro e vagas em Engenharia desde 2000. Contudo, a oferta de engenheiros cresce a uma taxa bem mais acelerada do que a demanda, como pode ser visto na Figura 5.

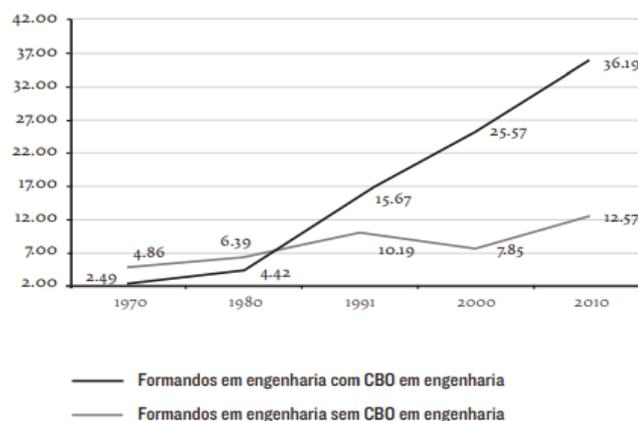
Figura 5 - Evolução do pessoal ocupado em Engenharia e total de concluintes de cursos de Engenharia



Fonte: Ipeadata e EngenhariaData (2014), apud Leonardo Lins et al

Segundo Lins *et al.* (2014), os formados em Engenharia com CBO (Classificação Brasileira de Ocupações) típica de Engenharia eram maioria até 1980. Nos anos seguintes, a proporção de engenheiros em CBO em outras ocupações cresce vertiginosamente, como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6 – Formando por ano em Engenharia por 10.000 habitantes, em ocupações típicas e não típicas



Fonte: IBGE (2014), apud Leonardo Lins *et al.* (2014)

Isto posto, a partir do “Censo da Educação de 2021”, é possível visualizar a representatividade dos cursos de Engenharia dentre todos os cursos homologados no Brasil, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Percentual e número de cursos de graduação, por categoria administrativa, segundo a área geral do conhecimento

| Área geral do conhecimento | Total | % Total | Categoria administrativa | | | |
|--|--------|---------|--------------------------|-----------|---------|----------|
| | | | Pública | % Pública | Privada | %Privada |
| Ciências sociais, comunicação e informação | 2.259 | 5,2 | 586 | 5,4 | 1.673 | 5,2 |
| Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) | 3.014 | 7,0 | 662 | 6,1 | 2.352 | 7,3 |
| Educação | 7.771 | 18,0 | 3.823 | 35,2 | 3.948 | 12,2 |
| Engenharia, produção e construção | 6.532 | 15,2 | 1.710 | 15,8 | 4.822 | 15,0 |
| Negócios, administração e direito | 10.959 | 25,4 | 1.133 | 10,4 | 9.826 | 30,5 |
| Saúde e bem-estar | 6.901 | 16,0 | 881 | 8,1 | 6.020 | 18,7 |
| Serviços | 1.360 | 3,2 | 188 | 1,7 | 1.172 | 3,6 |

Fonte: INEP (2021)

Em 2021, os cursos de Engenharia (agrupados junto a cursos relacionados a construção e produção) representavam próximo a 15,8% dos cursos ofertados nas IES públicas e 15% das ofertas em IES privadas.

Em 2021, ao analisar-se apenas os cursos de bacharelado ofertados, na Tabela 2, pode-se notar uma representatividade maior da Engenharia no Brasil, com 18% do total de vagas oferecidas no país, sendo 24% em IES públicas e 17% em IES privadas.

Tabela 2 - Número total de vagas ofertadas, matrículas, estudantes ingressos e egressos de cursos de bacharelado e representatividade percentual de Engenharia no Brasil em 2021

| Curso | Vagas oferecidas | | | | Estudantes ingressos | | | | Estudantes egressos | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----|-----------|-----|----------------------|-----|-----------|-----|---------------------|-----|---------|-----|
| | Pública | % | Privada | % | Pública | % | Privada | % | Pública | % | Privada | % |
| | Categoria Administrativa | | | | | | | | | | | |
| Engenharia | 170.453 | 24% | 937.110 | 17% | 103.078 | 21% | 175.976 | 10% | 47.410 | 20% | 62.542 | 12% |
| Outros | 545.364 | 76% | 4.649.755 | 83% | 386.026 | 79% | 1.599.478 | 90% | 188.604 | 80% | 472.618 | 88% |

Fonte: INEP (2021), Elaboração Própria

É possível perceber que a oferta de vagas para cursos de Engenharia é mais representativa em instituições públicas (24% IES públicas contra 17% IES privadas). Contudo, a maior porção (85%) das vagas ofertadas em 2021 para cursos de Engenharia no Brasil foi encontrada em instituições privadas. Apesar disso, nota-se a prevalência (56%) de estudantes ingressantes em cursos de Engenharia através de IES públicas, enquanto a maioria (57%) dos estudantes concluintes em Engenharia são de IES privadas.

Além disso, é importante compreender o que significa uma atribuição típica de Engenharia, do ponto de vista legal, para que as análises acerca de profissionais em carreiras típicas ou não, sejam comparáveis.

Segundo a Lei nº 5194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo e dá outras providências, de título “Do Exercício Profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia”, Capítulo I “Das Atividades Profissionais” tem-se a Seção I “Caracterização e Exercício das Profissões” que segue:

Art. 1º As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

1. Aproveitamento e utilização de recursos naturais;
2. Meios de locomoção e comunicações;
3. Edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
4. Instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres;
5. Desenvolvimento industrial e agropecuário.

Na seção IV da mesma lei, “Atribuições profissionais e coordenação de suas atividades” são abordadas as atribuições do profissional engenheiro no Brasil, segue:

Art. 7º As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

1. Desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e privada;

2. Planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
3. Estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
4. Ensino, pesquisas, experimentação e ensaios;
5. Fiscalização de obras e serviços técnicos;
6. Direção de obras e serviços técnicos;
7. Execução de obras e serviços técnicos;
8. Produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Assim, é importante destacar que carreiras típicas de Engenharia são comumente associadas a atividades técnicas e principalmente fabris. Salientando que atividades de ensino e pesquisa também são contempladas como carreiras típicas de um engenheiro.

4.2 A Formação do Professor Engenheiro no Brasil

Segundo Souza (2017), a expansão profissional e tecnológica (EPT), nas primeiras décadas do século XXI, tem suscitado debates entre pesquisadores da área de educação. No que diz respeito à formação de professores para atuar nessa modalidade, alguns estudos ressaltam a ampliação do número de docentes bacharéis, mesmo que a licenciatura seja um requisito essencial para exercer a docência na educação básica, segundo a atual Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Segundo Souza e Nascimento (2013), esses bacharéis, sobretudo os engenheiros, tornaram-se professores e, muitas vezes, dividem seu tempo entre o exercício desta profissão e o daquela para a qual se formaram nas universidades.

Segundo Souza (2017), embora as pessoas tenham experiências diferentes, as razões pelas quais buscam a Engenharia são parecidas: a preferência pelas ciências exatas, as experiências anteriores em cursos técnicos, a crença na inserção fácil no mercado de trabalho e as influências familiares. No entanto, a entrada na carreira docente se deu de forma fortuita, sem planejamento.

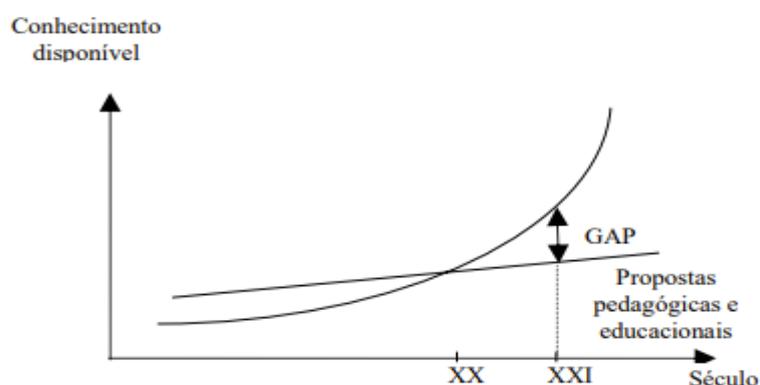
Sobre práticas desenvolvidas em sala de aula, segundo Souza (2017), o que distingue os engenheiros dos licenciados é o fato de estes últimos terem passado por um processo de

formação para a docência, embora esta não lhes dê todos os subsídios para enfrentar as dificuldades próprias do cotidiano escolar.

Segundo Molisani (2017), o perfil didático-pedagógico do professor-engenheiro não mudou ao longo da história no ensino de Engenharia no Brasil. Utilizando-se de aulas expositivas e práticas laboratoriais. O professor-engenheiro, geralmente, exibe um desinteresse pela capacitação didática porque não faz parte de seu perfil e formação devido à ausência de uma formação inicial ou licenciatura em Engenharia (Rammazzina Filho *et al.*, 2014). Enquanto isso, segundo Molisani (2017), o parque industrial brasileiro não apresentou mudanças significativas ao longo da história, sendo caracterizado pela reprodução de bens de consumo. Por sua vez, o mercado empregador brasileiro impõe uma formação técnico-científica baseada em uma visão ética e humanística, que possibilite entender e desenvolver novas tecnologias, adquirir senso crítico e criativo, além de identificar e resolver problemas e demandas da sociedade. Essas competências profissionais são observadas apenas em países desenvolvidos que possuem uma educação de nível superior globalizada, que prioriza a mobilidade internacional de estudantes, professores e profissionais. Isso significa que as referidas competências são incompatíveis com a realidade brasileira que não pratica inovação tecnológica, centrando-se na reprodução de manufaturados.

Segundo Loder (2005), nos últimos 30 anos, a humanidade acumulou mais conhecimento do que em toda sua história até então. O conhecimento cresce a uma taxa exponencial, enquanto os modelos educacionais crescem em uma escala linear, criando um problema para absorver tanto conhecimento. Como pode ser observado na figura 7.

Figura 7 - Defasagem entre a evolução do conhecimento e os recursos utilizados na educação



Fonte: Loder (2005)

Segundo Loder (2005), existem características que delineiam o perfil de um bom professor de Engenharia, almejado por professores e alunos:

- Especialista em seu campo de conhecimento;
- Respeitoso;
- Claro e esclarecedor em sua exposição oral;
- Organizado;
- Disponível;
- Coerente em sua avaliação;
- Comprometido com sua docência;
- Motivador;
- Reconhecido como autoridade em sala de aula.

Em tempo, é importante trazer luz ao “perfil” do docente brasileiro no ensino superior, como exposto na Tabela 3.

Tabela 3 - “Perfil” do docente de instituição de educação superior por categoria administrativa (pública e privada)

| Atributos do Vínculo Docente | Categoria Administrativa | |
|------------------------------|--------------------------|---------------|
| | Pública | Privada |
| Sexo | Masculino | Masculino |
| Idade | 39 | 40 |
| Escolaridade | Doutorado | Mestrado |
| Regime de Trabalho | Tempo Integral | Tempo Parcial |

Fonte: INEP (2020)

Apesar do sexo feminino ser mais recorrente no Brasil, isto não se reflete no perfil mais recorrente do docente brasileiro, que tem prevalência de pessoas do sexo masculino. É importante notar também a diferença de regime de trabalho entre as instituições públicas e privadas: em IES públicas, há prevalência de docentes doutores e de dedicação integral, enquanto nas IES privadas, há prevalência de docentes mestres e com dedicação parcial. Apesar desta visão não ser exclusiva da Engenharia, é importante para trazer luz ao perfil mais recorrente de docentes em solo brasileiro.

4.3 O Método de Ensino do Ensino Superior Brasileiro

Segundo Laudares (2000), a formação acadêmica do engenheiro certamente não mais se faz, com exclusividade, pelas ciências exatas e sua qualificação/requalificação em serviço requer novos saberes, com relações sociais originadas da posição flexível em face das demandas da abertura dos processos de trabalho. Desta forma, a mudança no conteúdo das atividades dos engenheiros e nas suas atribuições tem como consequência necessidades de qualificação específicas. Conhecimentos na área de informática e de administração são cada vez mais necessários, assim como o saber vinculado à gestão de custos, de tempo e de recursos humanos. Somam-se a esses conhecimentos os aspectos comportamentais e atitudinais, especialmente capacidade de comunicação, de adaptar-se a situações novas que envolvem responsabilidades crescentes, capacidade de crítica e de autocrítica, de suportar trabalho sob tensão, capacidade de negociação, de convencimento e de raciocínio analítico. Tais habilidades tornam-se necessárias para integrar uma multiplicidade de aspectos decorrentes de outras áreas de atuação que não a meramente técnica.

Segundo Silva (2007), o ensino em Engenharias procura se moldar às necessidades que o mercado tem em buscar profissionais com capacidade para desempenhar atividades inerentes aos diferentes setores de desenvolvimento. Essa nova conduta do mercado traz consigo reflexos para o processo de formação do profissional de Engenharia, que cada vez mais é solicitado a atualizar-se e apresentar-se aberto à incorporação de inovações técnicas e científicas. Assim, na medida em que vêm ocorrendo essas mudanças, o engenheiro precisa e tem como contribuir na formação, ainda na esfera acadêmica, de futuros profissionais que também irão sentir esses reflexos no dia a dia da sala de aula (Silva, 2007).

No Brasil, segundo Silva (2007), em algumas instituições formadoras do país, as mudanças no trabalho do engenheiro ainda não foram captadas e traduzidas em inovação no ensino. Na formação do engenheiro, ainda há o ensino tradicional que focaliza o conteúdo, em parte "propriedade" do professor, que é o único especialista dentro da sala de aula, que transmite o conhecimento em "doses" e sessões programadas em duração e local.

Segundo Silva (2007), a dissociação teoria e prática dificulta o processo de ensino-aprendizagem, além de acarretar insatisfações a alunos e professores no ensino da Engenharia no Brasil. A formação de engenheiros tem um ou outro modelo, conforme se estabelecem os perfis das transformações sociais e econômicas, seja para a formação de quadros da indústria, seja para os de gestão de empresas, em consonância com as mudanças na economia.

4.4 As Instituições de Ensino Superior no Brasil

A partir do “Censo da Educação Superior”, realizado pelo INEP em 2020, é possível ter uma visão aérea da estrutura de ensino superior no Brasil. A Tabela 4 apresenta a disposição de instituições pelo país.

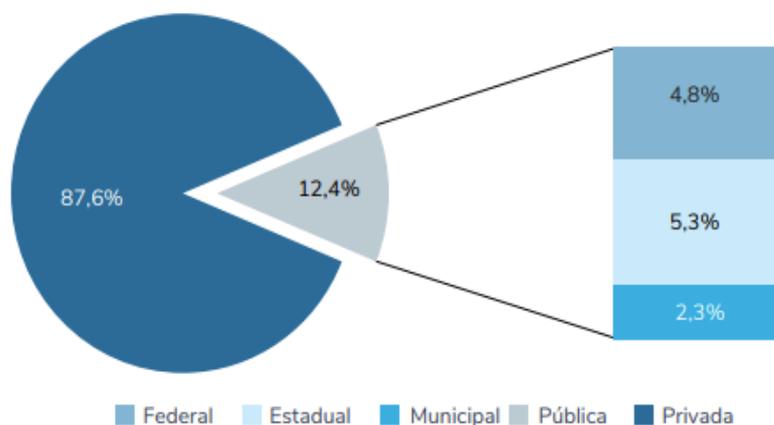
Tabela 4 - IES por organização acadêmica e categoria administrativa

| Ano | Total | Universidade | | Centro Universitário | | Faculdade | | IF e Cefet | |
|------|-------|--------------|---------|----------------------|---------|-----------|---------|------------|---------|
| | | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada |
| 2020 | 2.457 | 112 | 91 | 12 | 310 | 140 | 1.752 | 40 | n.a. |

Fonte: INEP (2020)

A Figura 8 apresenta a distribuição percentual das IES por organização acadêmica e categoria administrativa.

Figura 8 - Percentual de IES por organização acadêmica e categoria administrativa



Fonte: INEP (2020)

Assim, pode-se perceber que há 304 IES públicas e 2.153 IES privadas no Brasil. Contudo, a maioria das universidades é pública (55,2%).

A Tabela 5 apresenta a quantidade de instituições de educação superior e quantidade de matrículas efetuadas, divididas por organização acadêmica.

Tabela 5 - Número de instituições de educação superior e matrículas de graduação, segundo a organização acadêmica

| Organização Acadêmica | Instituições | | Matrículas | |
|------------------------|--------------|-------|------------|-------|
| | Total | % | Total | % |
| Total | 2.456 | 100,0 | 8.680.354 | 100,0 |
| Universidades | 203 | 8,3 | 4.714.434 | 54,3 |
| Centros Universitários | 322 | 13,1 | 2.345.444 | 27,0 |
| Faculdades | 1.891 | 77,0 | 1.402.786 | 16,2 |
| IFs e Cefets | 40 | 1,6 | 217.690 | 2,5 |

Fonte: INEP (2020)

Apesar das universidades representarem apenas 8,3% de todas as IES no Brasil, são o grande motor de matrículas na nação, representando 54,3% das matrículas realizadas em 2020.

É importante entender o contexto do ensino superior antes do aprofundamento nas Engenharias. Compreender a distribuição de matrículas e tipos de organização acadêmica existentes auxilia ao avaliar-se a dispersão e performance dos cursos de Engenharia no Brasil.

Há ainda uma resolução que determina o que se espera do discente ingressante e das IES em cursos de Engenharia no Brasil: segundo a Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior, que “Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia” em seu Capítulo II “Do Perfil e Competências do egresso” é abordado o que se espera do aluno ingressante em Engenharia no Brasil, como segue:

Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

1. Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
2. Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
3. Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
4. Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
5. Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

6. Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Ainda, esta resolução dispõe sobre o que o curso deve oferecer a seus egressos, como segue:

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

1. Formular e conceber soluções desejáveis de Engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:
 - a) Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
 - b) Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de Engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
2. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:
 - a) Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
 - b) Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
 - c) Conceber experimentos que geram resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.
 - d) Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
3. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:
 - a) Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
 - b) Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
4. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:
 - a) Ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

- b) Estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
 - c) Desenvolver sensibilidade global nas organizações;
 - d) Projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
 - e) Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;
5. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica: a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
6. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:
- a) Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
 - b) Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
 - c) Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
 - d) Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);
 - e) Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;
7. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:
- a) Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.
 - b) Atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

8. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender.

A partir dos resultados do ENADE 2019, aplicado em oito cursos de graduação em Engenharia no Brasil, é possível observar a distribuição dos conceitos na Tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição de Conceito ENADE por curso de Engenharia, dividido por categoria administrativa da IES em 2019

| Curso | Engenharia Química | | Engenharia Mecânica | | Engenharia Elétrica | | Engenharia de Produção | | Engenharia de Controle e Automação | | Engenharia de Computação | | Engenharia de Alimentos | | Engenharia Civil | |
|----------------|--------------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|------------------------------------|---------|--------------------------|---------|-------------------------|---------|------------------|---------|
| | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada |
| | Categoria Administrativa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conceito ENADE | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada | Pública | Privada |
| SC | 0 | 3 | 0 | 12 | 1 | 8 | 0 | 20 | 1 | 9 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 16 |
| 1 | 1 | 24 | 0 | 33 | 0 | 14 | 1 | 22 | 1 | 20 | 1 | 24 | 0 | 6 | 0 | 14 |
| 2 | 3 | 51 | 10 | 153 | 5 | 199 | 7 | 242 | 3 | 58 | 11 | 49 | 11 | 5 | 7 | 274 |
| 3 | 25 | 30 | 42 | 66 | 50 | 82 | 32 | 209 | 20 | 42 | 24 | 24 | 19 | 6 | 21 | 243 |
| 4 | 29 | 7 | 42 | 8 | 56 | 18 | 41 | 40 | 26 | 9 | 26 | 6 | 22 | 6 | 67 | 46 |
| 5 | 12 | 0 | 17 | 2 | 16 | 1 | 33 | 7 | 5 | 0 | 5 | 2 | 6 | 1 | 52 | 2 |

Fonte: INEP (2019), Elaboração Própria

É possível observar que, dos 2870 cursos de Engenharia avaliados pelo ENADE em 2019, apenas 161 (6%) foram avaliados com conceito 5. E, destes 161 cursos avaliados com nota máxima, 146 (91%) eram oriundos de IES públicas.

Segundo a Nota Técnica N° 5/2020/CGCQES/DAES do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, de processo n° 23036.000675/2020-07 o Conceito ENADE é um indicador de qualidade que avalia os cursos de graduação a partir dos resultados obtidos pelos estudantes no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes.

O passo inicial para o cálculo do Conceito ENADE de um curso de graduação é a obtenção do desempenho médio de seus concluintes na Formação Geral (FG) e no Componente Específico (CE) do exame. O conceito leva em consideração o número de participantes no

exame e os desempenhos FG e CE. Para que um curso tenha desempenho calculado são necessários 2 concluintes inscritos e com resultados válidos no exame.

Através da padronização e normalização de notas, os cursos são classificados de acordo com o desempenho de seus estudantes avaliados, sendo:

- IES com conceito ENADE ou 2: são as instituições cujos alunos tiveram um rendimento abaixo da expectativa no Exame.
- IES com conceito ENADE 3: são as instituições que tiveram um rendimento médio no Exame dentro do esperado.
- IES com conceito ENADE 4 ou 5: instituições com rendimento superior à média esperada.

A partir de uma análise dos resultados individuais de cada Engenharia avaliada pelo INEP, através da aplicação do ENADE em 2019 e em seguinte compilação, pôde-se determinar que 44% dos cursos de Engenharia avaliados no Brasil em 2019 foram classificados dentro dos conceitos 1 e 2, considerados de baixo desempenho, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição de conceitos nos cursos de Engenharia brasileiros avaliados pelo ENADE em 2019

| Categ. Adm. | Sem Conceito | % | 1 | % | 2 | % | 3 | % | 4 | % | 5 | % |
|-------------|--------------|------|-----|------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------|
| Privada | 72 | 2,5% | 157 | 5,5% | 1031 | 35,9% | 702 | 24,5% | 140 | 4,9% | 15 | 0,5% |
| Pública | 4 | 0,1% | 4 | 0,1% | 57 | 2,0% | 233 | 8,1% | 309 | 10,8% | 146 | 5,1% |

Fonte: INEP (2019), Elaboração Própria

É possível notar que, apesar da menor oferta de cursos de Engenharia em IES públicas, a prevalência (75%) de cursos com conceitos 4 e 5 está nestas instituições. Por outro lado, as instituições privadas, que detêm a maioria (74%) dos cursos de graduação em Engenharia no Brasil, fornecem 95% dos cursos considerados de baixo desempenho. Em termos de representatividade, 60% de todos os cursos de Engenharia avaliados em IES públicas são considerados de alto desempenho, enquanto a representatividade dos cursos de Engenharia considerados de alto desempenho em IES privadas é de 7%.

A partir dos resultados divulgados referentes ao ENADE 2019 é possível encontrar uma tendência de oferta de cursos de menor desempenho em IES privadas, enquanto a oferta de cursos de Engenharia em IES públicas são frequentemente de maior desempenho.

4.5 Contexto Sociodemográfico do Estudante de Engenharia no Brasil

Estudar os indicadores sociodemográficos dos estudantes de Engenharia brasileiros é de suma importância para entender a dinâmica e os desafios do ensino de Engenharia no Brasil. Esses indicadores fornecem informações valiosas sobre os diversos perfis de estudantes que buscam diplomas de Engenharia, esclarecendo os fatores que influenciam suas jornadas educacionais e resultados de carreira. Ao examinar dados sociodemográficos como gênero, origem socioeconômica e disparidades regionais, podemos obter uma compreensão mais profunda dos contextos sociais e econômicos que moldam o ensino de Engenharia no Brasil.

Compreender a composição sociodemográfica dos estudantes de Engenharia permite identificar potenciais barreiras e disparidades que podem dificultar a igualdade de acesso e oportunidades dentro do campo. Esta análise nos permite avaliar a inclusão da educação em Engenharia, identificando áreas onde intervenções e sistemas de apoio podem ser implementados para promover maior diversidade e representação. Além disso, o estudo de indicadores sociodemográficos ajuda a avaliar a eficácia de políticas e iniciativas voltadas para promover a equidade e aumentar a participação de grupos sub-representados na Engenharia.

Ao explorar dados sociodemográficos, também pode-se obter *insights* sobre o potencial de mobilidade social que o ensino de Engenharia oferece a estudantes de diferentes origens. Esse conhecimento permite avaliar o impacto da educação em Engenharia no avanço socioeconômico e identificar áreas onde intervenções direcionadas podem ser feitas para maximizar as oportunidades de mobilidade ascendente.

Em resumo, estudar os indicadores sociodemográficos dos estudantes brasileiros de Engenharia é crucial para promover um sistema de ensino de Engenharia mais inclusivo, equitativo e diversificado. Fornece uma base para políticas, intervenções e mecanismos de suporte baseados em evidências que podem melhorar o acesso, a representação e o sucesso de todos os aspirantes a engenheiros no Brasil.

Na Tabela 8, pode-se observar o “perfil” do discente brasileiro por modalidade de ensino, fornecido pelo Censo da Educação Superior de 2021, promovido pelo INEP.

Tabela 8 - “Perfil” do vínculo discente de graduação por modalidade de ensino (presencial e à distância)

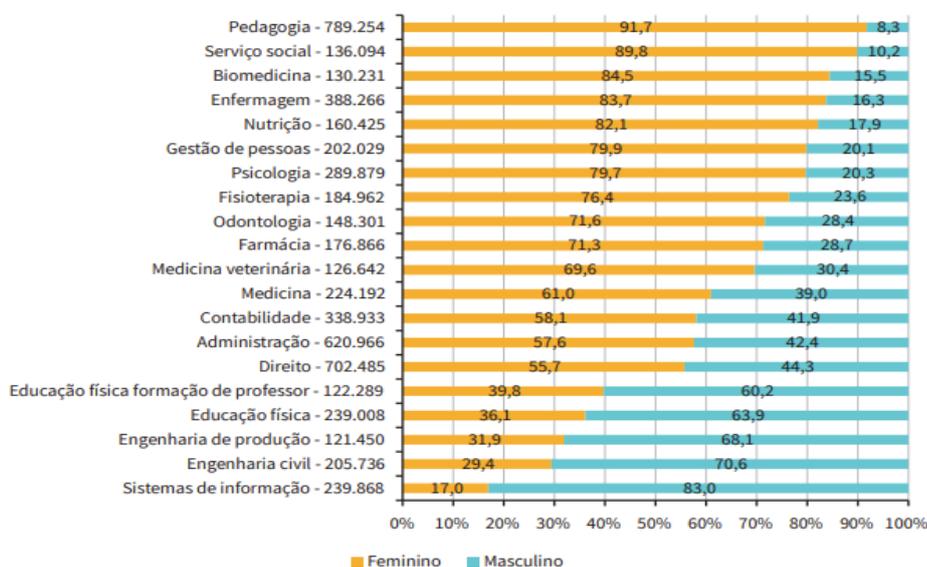
| Atributos do Vínculo Discente de Graduação | Modalidade de Ensino | |
|--|----------------------|--------------|
| | Presencial | A Distância |
| Sexo | Feminino | Feminino |
| Categoria Administrativa | Privada | Privada |
| Grau Acadêmico | Bacharelado | Licenciatura |
| Turno | Noturno | n.a. |
| Idade (ingressante) | 19 | 21 |
| Idade (matrícula) | 21 | 26 |
| Idade (concluinte) | 23 | 31 |

Fonte: INEP (2021)

Aqui, diferentemente do que é visto no perfil mais prevalente de docentes, há prevalência de pessoas do sexo feminino em IES no Brasil. Com prevalência de bacharelados na modalidade presencial, enquanto a licenciatura é mais recorrente em cursos de ensino à distância (EaD). Novamente, apesar desta visão não ser exclusiva da Engenharia, é importante para ilustrar a diferença entre os perfis de docentes e discentes pelo Brasil e, em seguinte avaliação, servir de base comparativa entre os perfis discentes das Engenharias versus os perfis discentes dentro do ensino superior brasileiro em geral.

Assim, em uma breve análise, fornecida pelo “Censo da Educação Superior de 2021”, dos vinte maiores cursos em volume de matrículas no Brasil, pode-se notar o perfil discente em cursos de Engenharia na Figura 9.

Figura 9 - Os 20 maiores cursos em número de matrículas de graduação e os respectivos percentuais de participação por sexo

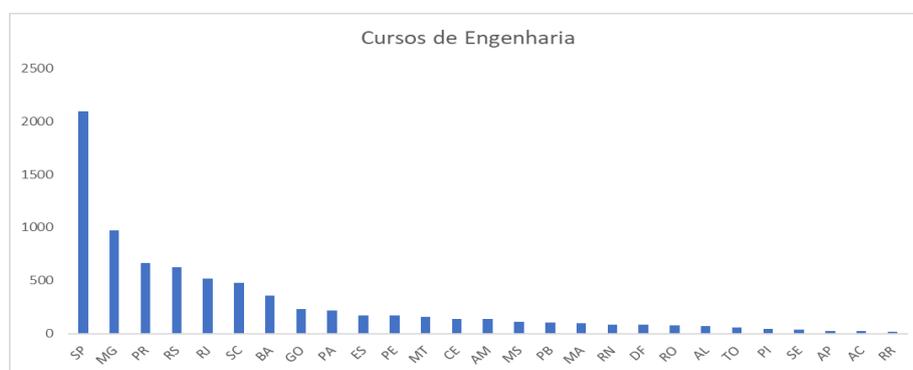


Fonte: INEP (2021)

Pode-se notar que apenas dois cursos de Engenharia (Engenharia Civil e Engenharia de Produção) figuram entre os vinte maiores em volume de matrículas e nenhum está entre os dez maiores. A prevalência de discentes do sexo masculino nestes cursos é um indicativo da distribuição de matrículas por sexo em cursos de Engenharia pelo Brasil, com uma recorrência maior de alunos do sexo masculino.

Ainda, através dos dados fornecidos pelo “Censo da Educação Superior de 2015”, pode-se notar a prevalência de cursos de Engenharia no estado de São Paulo, sendo o estado responsável por ofertar 2091 dos 7814 (27%) dos cursos de Engenharia no país, como pode-se observar na Figura 10.

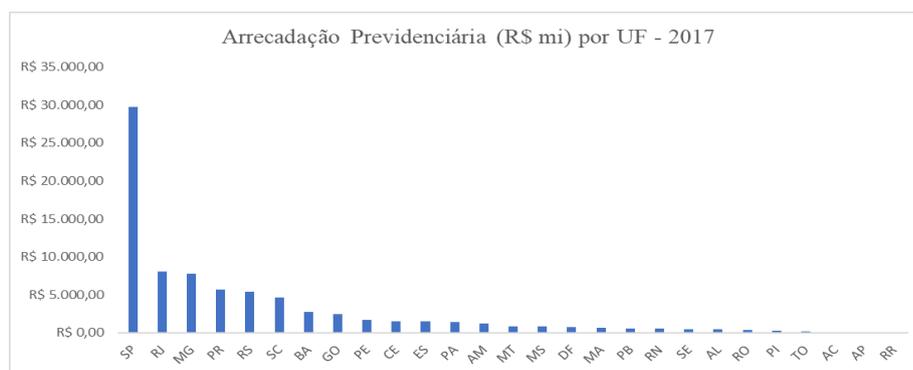
Figura 10 - Quantidade de cursos de Engenharia por UF



Fonte: INEP (2015)

A prevalência de cursos de Engenharia no estado de São Paulo corresponde à intensidade industrial na região. Através da Figura 11, pode-se notar que os estados com maior oferta de cursos são também os estados onde há maior contribuição previdenciária do setor industrial.

Figura 11 - Arrecadação previdenciária em milhões de reais por UF - 2017



Fonte: CNI (2017)

A concentração de cursos de Engenharia e atividade industrial deveria continuar, fruto da relação entre indústria e Engenharia? Ou deveria existir um esforço para que mais estados da federação acomodassem cursos de Engenharia? A aptidão industrial nos estados de maior atividade deve ser incentivada em detrimento aos demais ou a indústria poderia crescer em centros onde há menor atividade?

4.6 Estilo de Aprendizagem e Personalidade do Estudante de Engenharia no Brasil

No campo da educação em Engenharia, entender os estilos de aprendizagem dos alunos e sua relação com os tipos de personalidade é um tópico de grande importância. Ao examinar essas duas dimensões, pode-se obter informações valiosas sobre as diversas abordagens de aprendizado e solução de problemas empregadas pelos estudantes de Engenharia, bem como os fatores psicológicos que moldam suas experiências educacionais.

Explorar os estilos de aprendizagem na educação em Engenharia nos permite reconhecer e apreciar as diversas preferências e estratégias empregadas pelos alunos para adquirir e processar conhecimento. Segundo Kuri (2004), ao identificar diferentes estilos de aprendizagem, como visual, auditivo, cinestésico ou uma combinação deles, os educadores podem adaptar as abordagens instrucionais para atender às necessidades e pontos fortes específicos de cada aluno. Além disso, uma compreensão dos estilos de aprendizagem permite a criação de ambientes de aprendizagem que otimizam o envolvimento, a motivação e a retenção do conhecimento do aluno.

Em conjunto com os estilos de aprendizagem, segundo Kuri (2004), é importante examinar como as diferentes dimensões da personalidade, como introversão versus extroversão, pensamento versus sentimento e percepção versus intuição, se relacionam com os estilos de aprendizagem, possibilitando compreender de forma mais profunda os padrões cognitivos e comportamentais exibidos pelos estudantes de Engenharia.

Ao explorar a conexão entre estilos de aprendizagem e tipos de personalidade, pode-se lançar luz sobre como esses fatores se entrelaçam para influenciar o desempenho acadêmico dos estudantes de Engenharia, as habilidades de resolução de problemas e as experiências gerais de aprendizagem.

A pesquisadora Nídia Kuri realizou em 2004 um estudo que buscava compreender os estilos de aprendizagem e de personalidade, pelo método de Carl Jung, de alunos de Engenharia na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP).

Para descrever os tipos de personalidade dos alunos, Kuri utilizou da metodologia Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), que é uma ferramenta popular de avaliação de personalidade baseada nas teorias de Carl Jung. Este método categoriza os indivíduos em diferentes tipos de personalidade, cada um caracterizado por preferências específicas em como as pessoas percebem o mundo e tomam decisões. Segundo a The Myers-Briggs Company, detentora da metodologia oficial de avaliação, O MBTI mede quatro dimensões, resultando em 16 tipos distintos de personalidade. Sendo:

Extroversão (E) vs. Introversão (I): Esta dimensão se concentra na direção do fluxo de energia. Os extrovertidos são energizados pelo mundo externo e tendem a ser sociáveis, extrovertidos e expressivos. Os introvertidos, por outro lado, obtêm energia de seu mundo interno e tendem a ser reflexivos, reservados e focados em si mesmos.

Sensação (S) vs. Intuição (N): Esta dimensão refere-se a como os indivíduos coletam e processam informações. Os tipos sensoriais dependem de seus cinco sentidos e se concentram em fatos e detalhes concretos. Eles são práticos, observadores e atentos ao momento presente. Os tipos intuitivos, por outro lado, são mais focados em padrões, possibilidades e conceitos abstratos. Eles confiam em sua intuição e são orientados para o futuro, imaginativos e abertos a novas ideias.

Pensamento (T) vs. Sentimento (F): Esta dimensão reflete como os indivíduos tomam decisões e avaliam as informações. Os tipos pensantes priorizam a análise lógica, critérios objetivos e consistência. Eles tendem a ser analíticos, orientados para tarefas e focados na justiça. Os tipos sentimentais, por outro lado, priorizam valores pessoais, empatia e harmonia na tomada de decisões. Eles são sensíveis às necessidades dos outros, valorizam relacionamentos pessoais e buscam consenso.

Julgar (J) vs. Perceber (P): Esta dimensão descreve como os indivíduos preferem abordar o mundo externo. Os tipos de julgamento são estruturados, organizados e preferem planos e fechamentos claros. Eles são decisivos, preferem a ordem e buscam o controle sobre seu ambiente. Os tipos de percepção, por outro lado, são mais flexíveis, adaptáveis e abertos a novas informações. Eles preferem manter as opções em aberto, gostam da espontaneidade e se sentem confortáveis com a incerteza.

Com base na combinação dessas quatro dimensões, o MBTI gera 16 tipos de personalidade distintos, como ISTJ, ENFP, INTJ ou ESFP, entre outros. Cada tipo tem seus próprios pontos fortes, preferências e características, fornecendo informações sobre o estilo de comunicação de um indivíduo, abordagem de resolução de problemas e preferências de trabalho.

É importante observar que, embora o MBTI seja amplamente utilizado e possa fornecer informações valiosas, é uma avaliação de autorrelato e deve ser interpretado com cautela. A personalidade é complexa e multifacetada, e os indivíduos podem apresentar variações dentro de seu tipo. O MBTI deve ser visto como uma ferramenta para auto-reflexão e compreensão, em vez de uma medida definitiva da personalidade.

Kuri (2004), entende que a Engenharia apresenta um apelo natural aos tipos T (lógicos, objetivos) e aos tipos J (organizados, decididos). Contudo, em decorrência das mudanças no cenário mundial, há demanda de profissionais harmonizados às necessidades sociais, flexíveis e abertos às mudanças. Assim, os tipos F são naturalmente hábeis para lidar com pessoas, sensíveis e preocupados com o bem-estar dos demais; adicionalmente, os tipos P são mais flexíveis e atentos às possibilidades e abordagens não usuais. Em seu estudo, Kuri constatou que os tipos TJ estão super-representados e os tipos FP, sub-representados.

Ainda segundo Kuri (2004), os alunos de Engenharia estão bem divididos nos grupos de personalidade entre sensoriais (53%) e intuitivos (47%). Desta forma, pode-se observar que os sensoriais são colocados em nítida desvantagem em relação aos intuitivos, em decorrência da natureza das aulas expositivas, já que os alunos de perfil intuitivo se sentem confortáveis com teoria e abstrações, enquanto os sensoriais precisam transformá-las em imagens mentais concretas para atingir a compreensão.

Ibidem, adicionalmente, resultados de outras pesquisas revelam que professores de Engenharia são mais intuitivos do que sensoriais. Isto traz grande desafio ao professor para manter o interesse e envolvimento dos alunos, que possuem formas opostas de trabalhar e abordar problemas, além de conduzir aulas e provas sem colocar alunos intuitivos em vantagem.

5 DISCUSSÃO

No Brasil, a Engenharia vive um grande desafio no que diz respeito à utilização de seus engenheiros treinados em suas ocupações típicas. Nos últimos anos, o Brasil tem enfrentado desafios para sustentar e avançar a participação de seu setor industrial, o que pode ser considerado uma regressão industrial, em termos de representatividade no PIB. O cenário econômico brasileiro testemunhou uma mudança das indústrias manufatureiras e intensivas em Engenharia para setores orientados a serviços, além da aptidão brasileira para o setor agrícola. Essa mudança impactou significativamente a demanda por profissionais de Engenharia e, conseqüentemente, influenciou as escolhas de carreira entre os engenheiros de formação.

Através da pesquisa exploratória foi possível encontrar conflitos que são possíveis detratores à retenção de engenheiros de formação em suas carreiras típicas. Quatro fatores foram identificados como principais detratores à retenção: a regressão da indústria nacional, a atratividade das carreiras financeiras em termos de remuneração, disparidades de gênero no ambiente de Engenharia e o conflito entre método de ensino utilizado com recorrência nas IES brasileiras e os estilos de personalidade e aprendizagem dos estudantes de Engenharia no Brasil.

Antes de aprofundar os fatores detratores à retenção de engenheiros em suas carreiras típicas, é importante retomar a importância de engenheiros e profissionais ligados ao desenvolvimento direto de geração de valor em uma nação. Além de carreiras ligadas à ciência estarem conectadas a desenvolvimento e disrupção científica, que podem levar a crescimento financeiro e melhor qualidade de vida aos cidadãos, a quantidade de engenheiros e cientistas em um país está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico. Esta é a razão pela qual é importante ter a preocupação em promover carreiras técnico-científicas.

O primeiro fator dá-se à medida em que o setor industrial enfrenta contratemplos e luta para competir em um ambiente globalizado. Os engenheiros podem perceber a falta de oportunidades de trabalho gratificantes e recompensadoras em seu campo de estudo, dado que a oferta de vagas para o estudo da Engenharia cresce mais rapidamente do que a oferta de vagas em carreiras típicas de Engenharia. As perspectivas incertas para carreiras de Engenharia em indústrias tradicionais podem encorajar ainda mais os alunos a explorar carreiras alternativas, que possam parecer mais promissoras em termos de estabilidade e remuneração.

Além disso, a redução da base industrial pode afetar a percepção da Engenharia como uma opção de carreira viável e sustentável aos olhos dos alunos e potenciais aspirantes à

Engenharia. A falta de histórias de sucesso visíveis e trajetórias de carreira promissoras no campo da Engenharia pode dissuadir os alunos de prosseguir estudos de Engenharia, perpetuando a escassez de engenheiros qualificados no mercado de trabalho.

Enfrentar a regressão industrial no Brasil requer esforços abrangentes dos setores público e privado. Os formuladores de políticas públicas devem se concentrar na implementação de medidas para revitalizar o setor manufatureiro e promover a inovação, pesquisa e a competitividade. Isso pode ser alcançado por meio de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, incentivos para que as indústrias adotem tecnologias avançadas e políticas que apoiem iniciativas de Engenharia locais. Ao revigorar o setor industrial, o Brasil pode criar um efeito cascata positivo nas oportunidades de carreira de Engenharia, tornando a profissão mais atraente para os estudantes de Engenharia.

Isto posto, em um segundo momento, foi identificado que carreiras em serviços financeiros estão ligadas às maiores remunerações do país. Estas carreiras normalmente exigem profissionais organizados, ambiciosos e com forte formação analítica, características estas que são comumente associadas aos estudantes de Engenharia. Estudantes de cursos de graduação voltados para finanças e administração de empresas costumam ter maior afinidade com estas carreiras, que não são limitadas a estes campos de estudo. A possibilidade de transição de carreira, para um ambiente desafiador, que promove o autodidatismo e exige alta performance, justificado através de maior remuneração, atrai engenheiros jovens e ambiciosos, tornando difícil a retenção destes cérebros em carreiras típicas de Engenharia, frequentemente posicionadas em indústrias que operam com margens de lucro mais apertadas.

É importante que o governo e as partes interessadas abordem essa questão reavaliando a estrutura de remuneração para engenheiros e destacando os benefícios de longo prazo das carreiras de Engenharia: estabilidade, impacto social e oportunidades de crescimento profissional, como gestores ou especialistas. Além disso, promover a importância dos engenheiros na condução da inovação e do desenvolvimento econômico pode ajudar a criar uma percepção mais equilibrada da Engenharia como uma opção de carreira gratificante e satisfatória.

Outro aspecto crucial que influencia as escolhas de carreira de Engenharia no Brasil é a disparidade de gênero dentro do campo. Por um lado, as mulheres representam a maior parte da população brasileira e também são maioria em termos de estudantes do ensino superior.

Contudo, em cursos de Engenharia, os homens são mais prevalentes. Aqui, não há intenção de entender ou investigar os fatores que convergem para esta discrepância na representatividade feminina na Engenharia brasileira. Esse desequilíbrio de gênero pode

impedir estudantes do sexo feminino de seguir carreiras de Engenharia devido a vários motivos, incluindo falta de representação, preconceitos inconscientes e oportunidades desiguais. Isto posto, é importante ressaltar a prevalência do perfil masculino do docente em Engenharia; embora a prevalência de homens na docência em Engenharia faça sentido dada a proporção da ocupação das vagas (maioria masculina), isto não torna o ambiente mais convidativo ou representativo para as mulheres, o que converge para tornar o ambiente acadêmico e profissional (em carreiras típicas de Engenharia) predominantemente masculino.

Para resolver esse problema, as IES e as entidades competentes de Engenharia devem trabalhar ativamente para promover um ambiente inclusivo e diversificado. Iniciativas como programas de orientação, oportunidades de *networking* e eventos de Engenharia liderados por mulheres podem ajudar a quebrar as barreiras de gênero e incentivar mais mulheres a seguir carreiras de Engenharia. Além disso, a incorporação de perspectivas diversas nos currículos de Engenharia pode criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo e que atenda às necessidades da maioria dos alunos.

O quarto fator detrator mais significativo está relacionado aos estilos de aprendizagem e personalidade dos estudantes de Engenharia no Brasil. Através do estudo de Kuri, com foco em estudantes de Engenharia na cidade de São Carlos, os estudantes podem ser categorizados em dois grupos distintos com base em suas preferências de aprendizagem e personalidade. No entanto, os métodos tradicionais de ensino expositivo atendem predominantemente a metade desses alunos, deixando o outro grupo desengajado e potencialmente desinteressado de seguir carreiras de Engenharia.

Para aumentar o envolvimento e a retenção dos alunos na Engenharia, as IES devem adotar uma abordagem de ensino mais diversificada e adaptável. A implementação de estratégias de aprendizado ativo, com projetos práticos e experiências de aprendizagem colaborativa podem atender a diferentes estilos e preferências de aprendizado, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e enriquecedor. Além disso, aconselhamento e orientação de carreira personalizados podem ajudar os alunos a alinhar seus interesses e fortalezas com especializações adequadas em Engenharia, em busca de trazer maior satisfação no trabalho e comprometimento com a carreira de formação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a subutilização de engenheiros no Brasil e baixa retenção de engenheiros em carreiras típicas de Engenharia pode ser atribuída a uma combinação de fatores; em um primeiro momento, a regressão da indústria nacional nos últimos anos, com maior foco nos setores de serviços e agrícolas, o que representa um desafio significativo no campo das carreiras de Engenharia. Há também o apelo das carreiras em serviços financeiros, principalmente devido a salários mais altos. Disparidades de gênero no ambiente de Engenharia e a necessidade de um sistema educacional de Engenharia mais inclusivo e adaptável contribuem para a dificuldade em reter engenheiros em carreiras típicas de Engenharia.

Abordar essas questões requer esforços colaborativos do ambiente acadêmico, da indústria e dos tomadores de decisão, principalmente no meio político, para criar um ambiente que valorize e apoie as carreiras de Engenharia, independentemente de gênero e estilos de personalidade e aprendizagem individuais.

Ao fazer isso, o Brasil pode usufruir de todo o potencial de sua força de trabalho, retraindo o crescente estoque de engenheiros formados e atraindo profissionais de Engenharia qualificados para o ecossistema brasileiro a fim de impulsionar o desenvolvimento econômico através da indústria e da inovação nos mais diversos setores da economia para promover um crescimento sustentável e diversificado nos próximos anos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABMES. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <<https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CNE-CES-002-2019-04-24.pdf>> Acesso em 06 de jan. de 2023.

BRASIL. Lei nº 5194, de 24 de dezembro de 1966. Do Exercício Profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm>. Acesso em 06 de jan. de 2023.

CARVALHO, Patrícia. **58% dos engenheiros formados não atuam na área, segundo o CNI.** Revista Quero. 2019. Disponível em: <<https://querobolsa.com.br/revista/dia-da-Engenharia-no-brasil>> Acesso em: 02 de jan. de 2023.

CNI. **Perfil da Indústria Brasileira.** 2020. Disponível em: <<https://industriabrasileira.portaldaindustria.com.br/#/industria-total>> Acesso em: 20 de ago. de 2022.

CNI. **A Indústria em Números.** 2022. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/industria-em-numeros/>> Acesso em: 22 de dez. de 2022.

FIESP. **Perda de Participação da Indústria de Transformação no PIB.** Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos, São Paulo, São Paulo, 2015.

GLOBO. G1, 2013. **Falta de Engenheiros faz com que profissão esteja em alta no Brasil.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2013/03/falta-de-engenheiros-faz-com-que-profissao-esteja-em-alta-no-brasil.html>> Acesso em: 20 de mai. de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Notas Estatísticas Censo da Educação Superior 2015.** Brasília: Inep, 2015. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2015/Notas_Estatisticas_Censo_Superior_2015.pdf> Acesso em: 20 de dez. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Notas Estatísticas Censo da Educação Superior 2020.** Brasília: Inep, 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2020.pdf> Acesso em: 20 de dez. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Notas Estatísticas Censo da Educação Superior 2021.** Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2021.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2021.** Brasília: Inep, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>> Acesso em: 05 de jul. 2023.

KURI, Nídia. **Tipos de personalidade e estilos de aprendizagem: proposições para o ensino de Engenharia.** 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

LAUDARES, João B; RIBEIRO, Shirlene. **Trabalho e formação do engenheiro**. Fumarc, Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/cibec/2000/rbep/rbep199_008.pdf>. Acesso: 07 mai. 2023.

LINS, Leonardo Melo et al. **Escassez de Engenheiros no Brasil? Uma proposta de sistematização do debate**. Novos Estudos CEBRAP, São Paulo, São Paulo, 2014.

LODER, Liane L. **O bom professor de Engenharia: visão dos alunos versus visão dos professores, aproximações e distanciamentos**. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2005, Campina Grande. *Anais...* Paraíba, 2005. Disponível em: <http://www.cobenge2005.cct.ufcg.edu.br/cd_rom/trabalhos/trabalhos_completos/pdf/RS-15-22158499087-1118761250370.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2023.

MACIENTE, A.N. e ARAÚJO, T.C. **A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal**. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, vol.12, Ipea, 2011.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3^a.ed., Bookman, Porto Alegre, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5^a. ed. Atlas S. A., São Paulo, 2003.

MOLISANI, André. **Evolução do perfil-pedagógico do professor-engenheiro**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

RAMMAZZINA FILHO, Walter Aníbal; BATISTA, Irinéa de Lourdes; LORENCINI Jr., Álvaro. **Formação de professores de Engenharia – desafios e perspectivas**. In: SIMPÓSIO DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos**. Ponta Grossa: [s. n.], 2014. p. 1-10. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2014/selecionados.php?ordem01=area&ordem02=autor>>. Acesso em: 20 de ago. 2022.

SILVA, Leandro Palis; CECÍLIO, Sálua. **A mudança no modelo de ensino e de formação na Engenharia**. Educação em Revista, Belo Horizonte, 2007.

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia Civil**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_Civil.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia de Alimentos**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_de_Alimentos.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia de Computação**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_de_Computacao.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia de Controle e Automação**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_de_Controle_e_Automacao.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia de Produção**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_de_Producao.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia Elétrica.** Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_Eletrica.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia Mecânica.** Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_Mecanica.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR. **Relatório Síntese de Área Engenharia Química.** Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2019/Enade_2019_Relatorios_Sintese_Area_Engenharia_Quimica.pdf> Acesso em: 05 de jul. 2023

SOUZA, Francisco. **Percurso formativo de engenheiros professores da educação profissional e tecnológica.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 2017.

SOUZA, Francisco; NASCIMENTO, Vivianne. **Os bacharéis professores: um perfil docente em expansão na rede federal de educação profissional e tecnológica.** Mercado das Letras, Campinas, 2013.

THE MYERS-BRIGGS COMPANY. **MBTI personality types.** Disponível em: <<https://eu.themyersbriggs.com/en/tools/MBTI/MBTI-personality-Types>>. Acesso em: 05 de jul. 2023.