

AValiação DO QUANTITATIVO DE ENGENHEIROS CADASTRADOS EM RElação AOS ENGENHEIROS FORMADOS NO SISTEMA CONFEA/CREA

VIVIANE VAZ MONTEIRO¹, ARISTON ALVES AFONSO²

¹MSc. em Eng^a. de Produção e Sistemas, Eng^a. Prof^a. Viviane Vaz Monteiro, PUC-GO, Goiânia-GO, vivambiental@hotmail.com;

²MSc. em Geografia, Eng. Agrônomo, Prof. Ariston Alves Afonso, PUC-GO, Goiânia-GO, afonso.ariston@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: A engenharia é o estudo e aplicação de vários ramos da tecnologia. Por esse motivo, é fundamental buscar a melhoria constante da formação e qualificação desses profissionais para o mercado. A pesquisa teve como objeto a apresentação do quantitativo de profissionais engenheiros e engenheiros-agrônomo de diversas modalidades registrados, a partir da base de dados do Confea comparando com a quantidade de profissionais de engenharia que conclui o curso a partir dos dados divulgados através do Parecer 1/2019 do Conselho Nacional de Educação do Ministério da Educação. Os resultados mostraram o total de 931.838 mil engenheiros registrados no Confea até 01/07/2020, e a maioria destes, são profissionais da engenharia/civil, 398.156 mil, o que corresponde a 37,1% do total, e sobretudo, até o ano de 2017, se formaram 114.379 engenheiros. Conclui-se que o número de Engenheiros formados no Brasil nas últimas décadas tem crescido, porém, esse crescimento absoluto ainda nos deixa longe dos demais países, mesmo daqueles com economia similar à brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Engenheiro. Modalidade. Formação. Ministério da Educação.

ASSESSMENT OF THE QUANTITATIVE OF ENGINEERS ENROLLED IN RELATION OF FORMED ENGINEERS IN THE CONFEA / CREA SYSTEM

ABSTRACT: Engineering is the study and application of various branches of technology. For this reason, it is essential to seek constant improvement in the training and qualification of these professionals for the market. The research had as its object the presentation of the number of professional engineers and agronomist engineers of different registered modalities, from the Confea database comparing with the number of engineering professionals who conclude the course from the data released through Opinion 1 / 2019 of the National Education Council of the Ministry of Education. The results showed a total of 931,838 thousand engineers registered at Confea until 7/1/2020, and the majority of these are engineering / civil professionals, 398,156 thousand, which corresponds to 37.1% of the total, and above all, up to the in 2017, 114,379 engineers graduated. It is concluded that the number of Engineers trained in Brazil in the last decades has grown, however, this absolute growth still leaves us far from other countries, even those with an economy similar to the Brazilian one.

KEYWORDS: Engineer. Mode. Formation. Ministry of Education.

INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação – MEC regulamentado pela Portaria Normativa nº 21/2017, possui uma base de dados oficial dos cursos e Instituições de Ensino Superior – IES. Contudo, a regularidade dos cursos e IES depende da validade dos atos autorizativos e tempestividade de protocolo dos processos regulatórios de manutenção da autorização para funcionamento da instituição e oferta dos cursos (MEC, 2020).

Em função da grande variedade de cursos ligados à engenharia e tecnologia no âmbito profissional, foi criada a Resolução 473, que instituiu Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea (CONFEA, 2002).

Conforme Parecer do Conselho Nacional de Educação – CNE/ Câmara de Educação Superior - CES nº 1/2019 do Ministério da Educação - MEC, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, em 2014, enquanto a Coreia, Rússia, Finlândia e Áustria contavam com a proporção de mais de 20 engenheiros para cada 10 mil habitantes, Portugal e Chile dispunham de cerca de 16, o Brasil somente com 4,8 para o mesmo quantitativo. Com o aumento de número de matriculados e concluintes dos cursos de engenharia, ocorrido nos últimos anos, cerca de 100 mil bacharéis em 2016, foi possível expandir essa proporção (CNE/CES, 2019).

Do total de engenheiros e engenheiros agrônomos que concluem o curso no Brasil, nem todos são cadastrados no sistema Confea/Crea, pois muitos seguem carreiras de docente, ou em outras áreas. Nesse contexto, essa pesquisa visa apresentar o quantitativo de profissionais engenheiros e engenheiros-agrônomos de diversas modalidades registrados, a partir da base de dados do Confea comparando com a quantidade de profissionais de engenharia que conclui o curso a partir dos dados divulgados pelo parecer CES do MEC.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do presente estudo foram extraídos dados da base de registros de profissionais do Confea que se referem aos profissionais de engenharia e agronomia, constante da Resolução 473 do Confea, que contém a tabela de títulos profissionais em seus anexos. Esses dados são atualizados até a data de 05/06/2020. Os profissionais da área de tecnologia e técnicos não foram considerados neste estudo.

As profissões das áreas de engenharia e agronomia foram agrupadas por grupo/modalidade, especificamente em nível de graduação, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Grupo/Modalidade e Título profissional conforme a Resolução 473/2002 do Confea.

Grupo / Modalidade	Título
1. Engenharia Civil	Engenheiro Civil / Engenheiro Ambiental / Engenheiro de Fortificação e Construção / Engenheiro de Operação - Construção de Estradas / Engenheiro de Operação – Edificações / Engenheiro de Operação – Estradas / Engenheiro Industrial – Civil / Engenheiro Militar / Engenheiro Sanitarista / Engenheiro Sanitarista e Ambiental / Engenheiro de Infra-Estrutura Aeronáutica / Engenheiro de Produção – Civil / Engenheiro Hídrico / Urbanista / Engenheiro de Transportes
2. Engenharia / Eletricista	Engenheiro de Computação / Engenheiro de Comunicações Engenheiro de Controle e Automação / Engenheiro de Operação – Telecomunicações / Engenheiro de Produção – Eletricista / Engenheiro de Telecomunicações / Engenheiro de Transmissão / Engenheiro Eletricista / Engenheiro Eletricista – Eletrônica / Engenheiro Eletricista – Eletrotécnica / Engenheiro em Eletrônica / Engenheiro em Eletrotécnica / Engenheiro Industrial – Elétrica / Engenheiro Industrial – Eletrônica / Engenheiro de Operação – Eletrônica / Engenheiro de Operação – Eletrotécnica / Engenheiro Industrial – Eletrotécnica / Engenheiro Industrial – Telecomunicações / Engenheiro Biomédico / Engenheiro de Energia / Engenheiro de Software
3. Engenharia Mecânica / Metalúrgica	Engenheiro Aeronáutico / Engenheiro Mecânico e de Armamento / Engenheiro de Operação – Aeronáutica / Engenheiro de Operação – Fabricação Mecânica / Engenheiro de Operação - Indústria da Madeira / Engenheiro de Operação - Máquinas e Motores / Engenheiro de Operação – Mecânica / Engenheiro de Operação - Mecânica Automobilística / Engenheiro de Operação - Mecânica de Manutenção / Engenheiro de Operação - Mecânica de Máquinas e Ferramentas / Engenheiro de Operação – Metalurgista / Engenheiro de Operação - Processo de Fabricação Mecânica / Engenheiro de Operação – Produção / Engenheiro de Operação - Refrigeração e Ar-Condicionado / Engenheiro de Operação – Siderurgia / Engenheiro de Produção / Engenheiro de Produção – Mecânica / Engenheiro de Produção –

	Metalurgista / Engenheiro de Produção – Agroindústria / Engenheiro Industrial – Madeira / Engenheiro Industrial – Mecânica / Engenheiro Industrial – Metalurgia / Engenheiro Mecânico / Engenheiro Mecânico - Automação e Sistemas / Engenheiro Metalurgista / Engenheiro Naval / Engenheiro Mecânico Eletricista / Engenheiro Acústico / Engenheiro Automotivo / Engenheiro Aeroespacial
4. Engenharia / Química	Engenheiro de Alimentos / Engenheiro de Materiais / Engenheiro de Operação – Petroquímica / Engenheiro de Operação – Química / Engenheiro de Operação – Têxtil / Engenheiro de Produção – Materiais / Engenheiro de Produção – Química / Engenheiro de Produção – Têxtil / Engenheiro Industrial – Química / Engenheiro Químico / Engenheiro Têxtil / Engenheiro de Petróleo / Engenheiro de Plástico / Engenheiro Bioquímico / Engenheiro Nuclear / Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia
5. Engenharia / Geologia e Minas	Engenheiro de Minas / Engenheiro Geólogo / Geólogo / Engenheiro de Exploração e Produção de Petróleo
6. Engenharia / Agrimensura	Agrimensor / Engenheiro Agrimensor / Engenheiro Cartógrafo / Engenheiro de Geodésia / Engenheiro em Topografia Rural / Engenheiro Geógrafo / Engenheiro Topógrafo / Geógrafo / Engenheiro Agrimensor e Cartógrafo
7. Agronomia / Agronomia	Engenheiro Agrícola / Engenheiro Agrônomo / Engenheiro de Pesca / Engenheiro Florestal / Meteorologista / Engenheiro de Aquicultura
8. Grupo Especiais	Engenheiro de Saúde e Segurança

Fonte: Resolução 473/2002 do Confea.

Os quantitativos de profissionais de engenharia concluintes dos cursos de engenharia foram extraídos do parecer divulgado pelo CNE/CES (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Gráfico 1 é apresentada a quantidade de profissionais – engenheiros e engenheiros agrônomos registrados no sistema Confea/Crea conforme grupo e modalidade descrita no Quadro 1. Esse quantitativo é relativo ao período de 1936 a 2020, somente de profissionais ativos. Vale ressaltar que o período final de quantificação profissional é até 01/07/2020.

Gráfico 1 – Quantidade de profissionais – Engenheiros e Engenheiros Agrônomos registrados no Sistema Confea/Crea por Estado no período de 1936 a 2020.



Fonte: Confea (2020).

Encontram-se registrados no sistema Confea/Crea até 01 julho de 2020, o total de 931.838 mil engenheiros e Engenheiros Agrônomos. A maioria dos registrados são profissionais da engenharia/civil, 398.156 mil, o que corresponde a 37,1% do total.

Por modalidade, observa-se que foram empregados 398.156 mil profissionais da Engenharia Civil, da modalidade de mecânica e metalúrgica foram (169.928) da elétrica (169.248). Em seguida veio, a agronomia com (130.580), a engenharia química (32.491), geologia e minas (13.526) e por fim, o grupo especiais com (300).

Com relação ao número de profissionais que se formam anualmente no país, o Parecer CNE/CES, em 1991, 12.332 engenheiros concluíram o curso em instituições públicas e privadas de ensino, e após 10 anos, formaram-se 17.811 engenheiros, o que equivale a um aumento de 45% na quantidade de engenheiros formados.

Dados do Fórum Mundial de Economia (2015) no Quadro 2 é apresentado o *ranking* dos 10 países que mais formam engenheiros no mundo e o percentual por habitante. O levantamento abrange todas as formações dentro da engenharia. A Rússia é o primeiro colocado com 454.436. O segundo com mais profissionais na área é a China, que formou 420 mil engenheiros. Nos anos 1990 graduavam 42 mil, menos que o Brasil gradua anualmente, segundo o Confea.

Quadro 2 - *Ranking* dos 10 países que mais formam engenheiros

Posição	País	Quantitativo (mil)	% por habitante
1	Rússia	454.436	31,4
2	China	420.387	3,07
3	Estados Unidos	237.826	7,42
4	Irã	233.695	29,77
5	Índia	220.108	1,68
6	Japão	168.214	13,23
7	Coreia do Sul	147.858	28,99
8	Indonésia	140.169	5,42
9	Ucrânia	130.391	30,5
10	México	113.944	9,35

Fonte: Cimento Itambé (2016) adaptado pelo autor.

Até o início do século XXI, os Estados Unidos e Japão eram os maiores formadores de engenheiros, porém a partir de 2015, esse espaço foi ocupado pelos países emergentes. Do BRICS, além de Rússia e China, a Índia também se encontra dentre os 10, ocupando a 5ª colocação (CIMENTO ITAMBE, 2016).

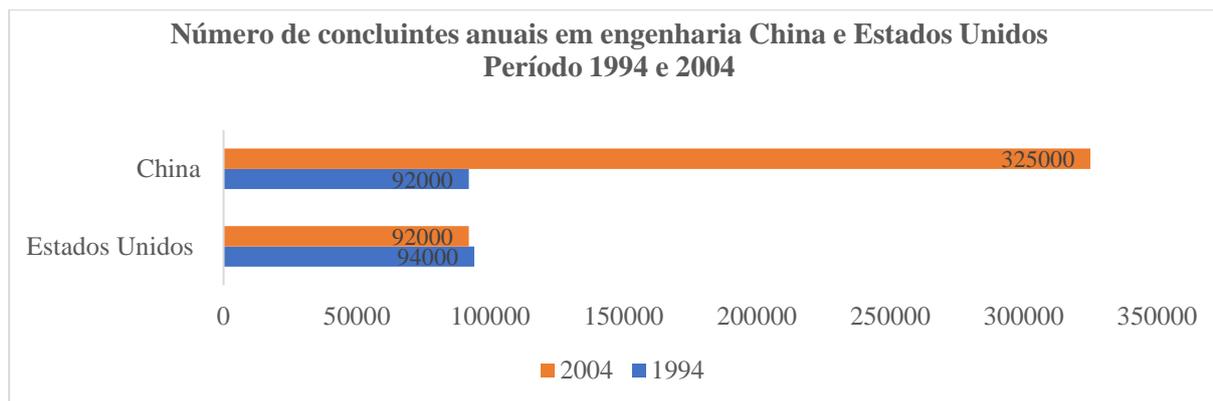
O percentual por habitante de engenheiros formados na Rússia é espantoso, chegando mais de 30%. Comparando o Japão que possui o dobro da população da Coreia do Sul é bem expressivo a quantidade de engenheiros. Outro país surpresa, foi o Irã, com uma população de quase 79 milhões de habitantes e com quase 30% de engenheiros. Vale ressaltar que o avanço está associado à ciência e à tecnologia.

Para Almeida (2019), o Brasil ainda forma menos engenheiros que os países integrantes da OCDE e que os outros países emergentes.

Bondezan e Dias (2016), afirmam que as políticas públicas devem incentivar a formação desse profissional para ajudar no crescimento de longo prazo, assim como Almeida (2019) chama a atenção para a importância dos engenheiros para o crescimento econômico, tendo como base a teoria do capital humano. Os resultados auferidos em seu estudo demonstraram que os engenheiros têm efeito positivo e significativo sobre o crescimento dos estados.

Cardoso (2008) aponta a comparação da evolução dos concluintes anuais dos cursos de engenharia dos Estados Unidos e da China no período de 1994 e 2004, conforme pode ser visto no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Evolução dos concluintes anuais dos cursos de engenharia dos Estados Unidos e China no período de 1994 e 2004



Fonte: Cardoso (2008).

Enquanto o número de concluintes americanos em engenharia permaneceu praticamente constantes no período de 10 anos, o número de engenheiros formados na China cresceu 3,5 vezes. Outro exemplo importante é a Coreia do Sul, que no final da década de 1970, formava 6.000 engenheiros por ano, e tinha um Produto Interno Bruto - PIB comparável ao de Gana, na década de 90, passou a formar 80.000 engenheiros por ano (CARDOSO, 2008).

CONCLUSÃO

Pelos dados analisados, o número de Engenheiros formados no Brasil nas últimas décadas tem crescido, porém, esse crescimento absoluto ainda nos deixa longe dos demais países, mesmo daqueles com economia similar à brasileira. No entanto, existe um dado que agrava essa situação. O aumento do número de pessoas formadas não tem refletido no aumento do número de profissionais registrados no Sistema CONFEA/Crea, o que significa que boa parte desses profissionais não estão atuando nas áreas de suas formações.

Portanto, a economia brasileira não tem se valido dessa mão de obra qualificada, o que em parte, pode explicar o longo período de estagnação no crescimento do PIB do país.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lucas Naves. Engenheiros e crescimento econômico: evidências empíricas do impacto da quantidade de engenheiros no crescimento econômico dos estados. 2019. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de Brasília, 2019.
- BONDEZAN, K. L.; DIAS, J. Crescimento econômico no brasil: uma abordagem sobre o papel da acumulação de capital físico e humano. *Revista de Economia*, v. 43, n. 3 (ano 40), 2016.
- CARDOSO, J. R. A engenharia e os engenheiros. *Revista USP*, São Paulo, n.76, p. 44-51, dezembro/fevereiro 2007-2008.
- CIMENTO ITAMBE. Rússia é o país que mais forma engenheiros no mundo. 2016. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/russia-forma-engenheiros/>. Acesso em: 25 jul. 2020.
- CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Sistema Profissional. Disponível em: confea.org.br/sistema-profissional/o-sistema. Acesso em: 10 jul. 2020.
- CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Resolução 473 de 26 de novembro de 2002. Tabela de Títulos Profissionais. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/downloads/anexo/0473-02.pdf> . Acesso em: 10 jul. 2020.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO / CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Parecer nº 1/2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Brasília, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 19 jul.2020.
- MEC – Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC. Pesquisa Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/> . Acesso em 10 de jul. 2020.