

# **Desenvolvimento da engenharia e empregabilidade no cenário moderno**

**Yuri Arthur da Silva Fernandes – 12200569**

Curso de Graduação em Engenharia Mecânica – UFSC  
88.040-900 – Florianópolis – SC

**Everton Galvão – 14200619**

Curso de Graduação em Engenharia Mecânica – UFSC  
88.040-900 – Florianópolis – SC

**Resumo:** Nesse trabalho será discutido marcos históricos que deram origem a engenharia moderna, fatores contemporâneos que influenciam na aptidão profissional, características gerais valorizadas por empregadores ao contratar recém-formados e sua relevância com relação às outras, empregabilidade em engenharia no Brasil, levando em consideração o atual cenário econômico e político, possibilidade de o engenheiro atuar em diversas áreas fora da engenharia, além de, satisfação profissional.

**Palavras-chave:** empregabilidade, engenheiro, concorrência, economia, política, globalização, informação, crise, multidisciplinaridade.

## **1. INTRODUÇÃO**

Quando voltamos nossos olhos para observar o quanto à humanidade desenvolveu-se nos últimos milênios, nos surpreendemos ao pensarmos onde conseguimos chegar até agora se imaginarmos o processo como um todo.

Muitos futurólogos empenhavam-se para imaginar como seria nosso mundo daqui a algumas centenas de anos, muitos ridicularizados ou taxados de otimistas, muitas de suas supostas “previsões” acabaram virando obra de ficção científica, porém muitas teorias vieram, não apenas se concretizarem, mas num tempo muito menor do que o previsto.

Tais avanços tecnológicos trouxeram como consequência, mudanças em nosso modo de viver, cultura e hábitos. Existe uma bifurcação nas opiniões quando se discute sobre o

assunto, muitos argumentos são pessimistas em relação a esse rápido desenvolvimento, argumentando-se que esse seria insustentável, outros são mais otimistas.

O foco, entretanto, desse trabalho é ressaltar os impactos desse rápido avanço e como ele influencia a empregabilidade, com ênfase na engenharia, uma das profissões mais influenciadas nesses quesitos.

Será discutido marcos históricos, sua relação com a empregabilidade na engenharia, variáveis globais de empregabilidade, além de atualidades referentes a situação econômica e financeira do Brasil e como isso influencia esses quesitos.

## **2. ENGENHARIA ANTES DA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA**

A equipe de engenheiros vem desenvolvendo-se nos últimos 2500 anos partindo de seus predecessores, artesões, forjadores e os ditos *ingeniators*, termo utilizado para referir-se às pessoas que tivessem desenvolvido algum dispositivo classificado como engenhoso pela sociedade. Nessa época, os predecessores dos modernos engenheiros, utilizavam-se de técnicas baseadas na tentativa e erro, por não existir ainda métodos de previsão, como modelos físico-matemáticos que auxiliariam na tarefa, ainda assim foram desenvolvidos dispositivos como o parafuso de Arquimedes, muito sofisticado para o período em questão.

No período, o que mais influenciava na seleção das pessoas para a tarefa, por haver escassez de pessoas capacitadas, era, quase que exclusivamente, suas habilidades técnicas, mesmo que existem registros que engenheiros renascentistas já buscavam um diferencial para resolução de problemas, propondo métodos sistemáticos de questionamento, perguntando-se “O que funciona?” e “O porquê disso funcionar”.

Muitos *ingeniators* eram tradicionalmenterequisitados para efetuar projetos de construção civil, como por exemplo, canais, pontes e estradas, tal fato fez surgir o conceito de engenharia civil.

## **3. ENGENHARIA DURANTE A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA**

Com a chegada dos avanços científicos, principalmente na área de matemática e ciências naturais, muitos engenheiros começaram a adotá-los e desenvolverem modelos para a previsão no design de artefatos, associados, por muitos historiados, à influência dos trabalhos de Galileo Galilei (1564 – 1642). Outro acontecimento marcante foi o desenvolvimento das

leis da dinâmica, por Isaac Newton (1642 – 1727), essencial para a grande maioria das áreas da engenharia.

Dados tais acontecimentos, os engenheiros começaram à tornar-se cada vez mais técnicos, utilizando-se de modelos teóricos, distanciando-os de sua origem como artesões e artistas práticos para profissionais científicos, marcando o aparecimento das primeiras escolas de engenharia, onde a informação sobre novas descobertas fluía por meio de jornais científicos e reuniões.

Com esse fato, e o incessável crescimento na complexidade dos problemas de engenharia, tornou-se iminente uma secessão da engenharia em diferentes áreas.

#### **4. ENGENHARIA DURANTE A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL**

A revolução industrial traz consigo grandes descobertas, como a eletricidade, energia a vapor e inovações significativas no maquinário, tornando cada vez mais complexas as atividades relacionadas com a engenharia.

Máquinas cada vez mais engenhosas tornaram-se necessárias para tornar os processos industriais, de mineração e metalurgia, mais eficientes e capazes de suprir a crescente demanda, com uma população em crescimento acelerado.

Por esse motivo, houve uma massiva bifurcação nas áreas da engenharia, com o intuito de treinar profissionais especializados em diversas áreas, tais como, a engenharia elétrica e química, que surgiu de uma cooperação entre química e física, responsáveis pelo desenvolvimento da termodinâmica, por Williard Gibbs (1839-1903) e escoamento laminar de fluidos, por Osborn Reynolds (1842 – 1912), obras que influenciaram na fundação da engenharia mecânica e a moderna engenharia química.

No final desse período, os “currícula” das escolas de engenharia já estavam bem estabilizados, procedendo no aparecimento das faculdades de engenharia, oficinas tornaram-se laboratórios, focados na pesquisa industrial e inovações sistemáticas.

#### **5. ENGENHARIA NA ERA DA INFORMAÇÃO E HOJE**

O desenvolvimento científico teve um “boom” notório após a segunda guerra mundial, como consequência da competição tecnológica e armamentista durante a guerra fria, como foi o caso do efeito Sputnik.

Outras áreas da engenharia relacionadas à indústria aeroespacial, telecomunicações, microeletrônicos e notoriamente a engenharia nuclear, surgiram como consequência dos acontecimentos dessa época.

Com o desenvolvimento da internet, para fins militares, foi expandida para a sociedade civil como um todo, tornando cada vez mais fácil o livre tráfego de informações e acelerando o processo de globalização. A desse novo mercado globalizado por engenheiros foi cada vez mais crescendo, criando-se diversas faculdades de engenharia e viabilizando o acesso a mesma para mais pessoas.

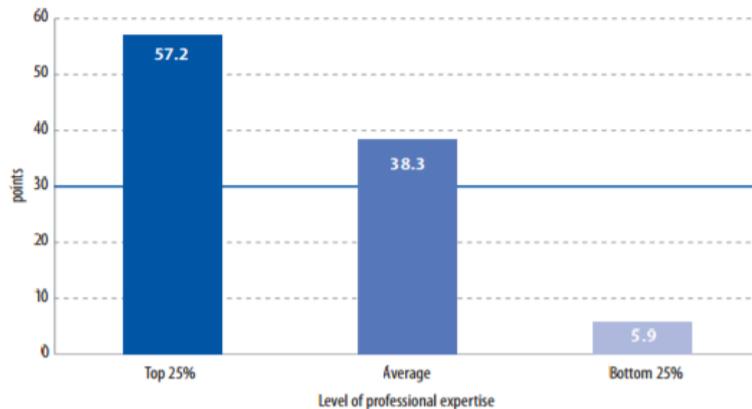
Ocorreu uma expansão no campo de concorrência das indústrias, com o cliente exigindo produtos de melhor qualidade e inovadores, fazendo então com que as empresas buscassem profissionais diferenciados, capazes de lidar com essas crescentes mudanças.

## **6. VARIÁVEIS MODERNAS QUE INFLUENCIAM A EMPREGABILIDADE**

Numa pesquisa realizada pela comissão europeia aponta uma tendência geral nas habilidades mais importantes exigidas de um candidato à um cargo de emprego, sendo elas, experiência profissional (19,5%), habilidades interpessoais (19,1%), habilidades empresariais e comerciais (17,6%), habilidades inovadoras e criativas (16,0%), habilidades organizacionais (14,2%), habilidades acadêmicas gerais (13,7%). Como evidenciado, as habilidades profissionais e interpessoais, são as mais importantes entre as demais, havendo apenas uma disparidade de 0,4% no nível de importância relativo entre elas.

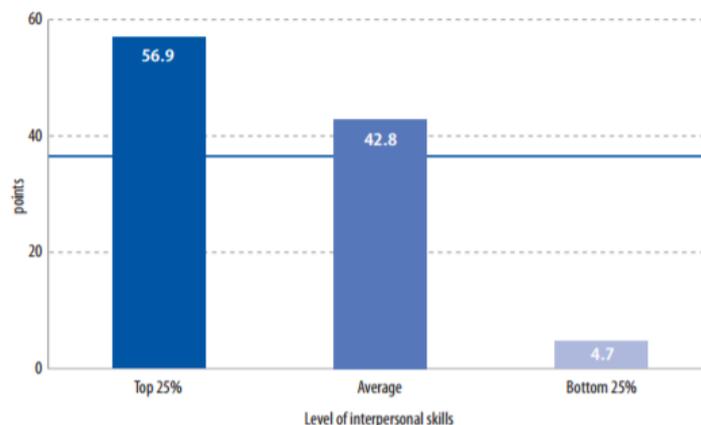
Com efeito de comparação, serão definidas as habilidades citadas anteriormente e mostrados diagramas comparativos, sendo o eixo “y” os pontos associados à habilidade do funcionário, o eixo “x”, o grau de experiência, divididos em melhores 25% (“top 25%), medianos (“average”) e piores (“25%”).

**Experiência profissional:** Conhecimento e habilidades necessárias para solucionar problemas relacionados à área de atuação, é fortemente associada com o tempo que o funcionário levará para realizar determinada tarefa e conseqüentemente, com o investimento que a organização precisará fazer.

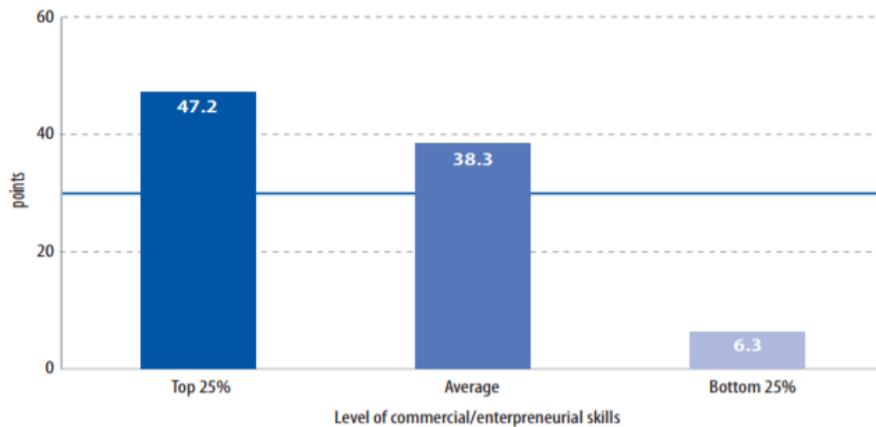


**Habilidades interpessoais:** Habilidade em trabalhar em equipe, se comunicar efetivamente com diversos colegas de trabalho e clientes. Comunicação é fundamental dentro da empresa com o intuito de formar um ambiente interdisciplinar e tirar proveito das habilidades pessoais de cada um dos funcionários envolvidos no projeto e produção de produtos, diminuindo-se custos e aumentando a chance de inovação. Além do dito, é fundamental a comunicação com o consumidor à fim de estabelecer um público alvo que englobe o maior número de pessoas possível.

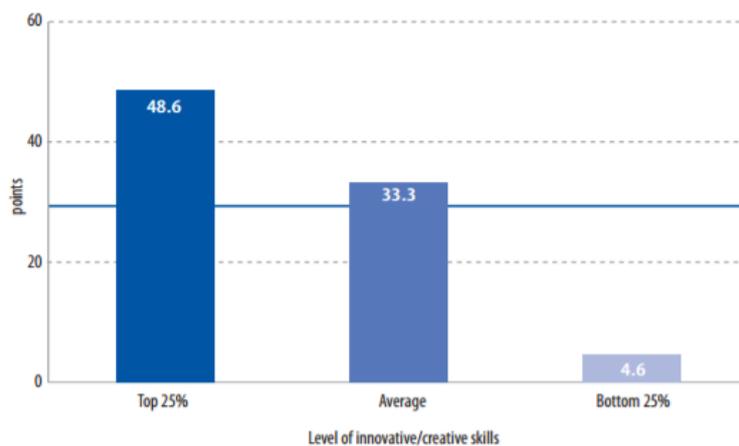
*“Você pode ser uma pessoa muito competente, academicamente capaz, mas se você não consegue se comunicar ou trabalhar em equipe... Nós olhamos para esse problema como se fosse, o quão bem o funcionário se encaixaria em nossa organização. Visto isso, apenas não podemos contratá-lo.” (engineering, infrastructure, Estonia)*



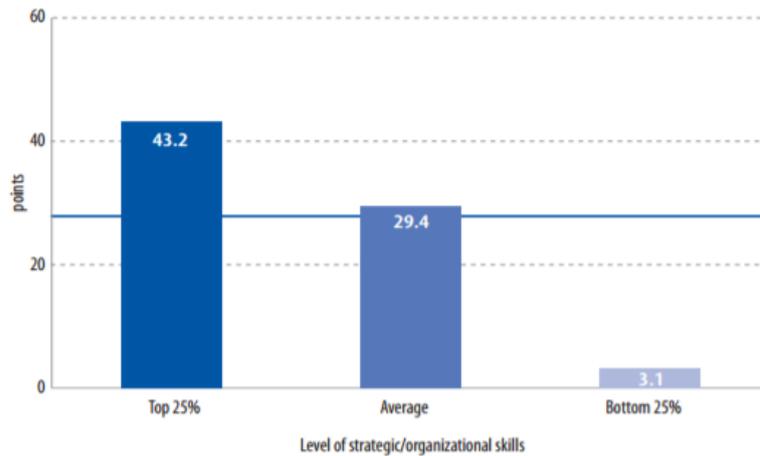
**Habilidades empresariais e comerciais:** Habilidade em reconhecer o valor comercial de uma ideia, procurando oportunidades para torná-la um produto de sucesso, mesmo estando abaixo das duas primeiras habilidades, isso não significa que essa seja menos importante, espera-se que essa venha a se desenvolver com o tempo de trabalho.



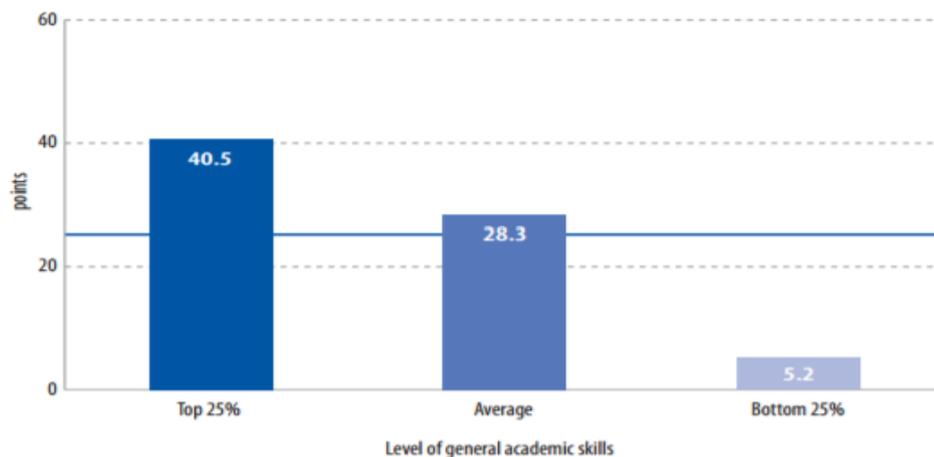
**Habilidades inovadoras e criativas:** Habilidade para elaborar novas ideias e enfrentar problemas em ângulos diferenciados. Muitos empregadores não esperam que recém-formados sejam necessariamente inovadores ou criativos.



**Habilidades estratégicas e organizacionais:** Habilidade em agir estrategicamente com a intenção de alcançar objetivos organizacionais e prioridades. Empregadores argumentam que a autonomia de “calouros” na empresa seja limitada, deixando tais habilidades para seus veteranos e superiores.



**Habilidades acadêmicas gerais:** Pensamento analítico, reflexividade e habilidade de reconhecer suas próprias limitações. Apesar de valorizada, muitos empregadores apontam sobre a irrelevância das habilidades acadêmicas, especialmente se comparadas com a experiência profissional.



Outras habilidades importantes são, a capacidade de se comunicar em alguma língua estrangeira, viabilizando em trabalhar com pessoas de diferentes culturas, e se adaptar com conceitos culturais diferentes, fortemente considerada no caso do candidato ter trabalhado ou estudado fora de seu país de origem, sendo que curiosamente são mais valorizados, se tiver estudado fora, o caso de intercâmbio periódico, sem a conclusão completa do curso no exterior.

O empregador associa aos candidatos que estudaram no exterior, orientação global avançada e habilidades linguísticas, além disso, por ter estudado fora, esses candidatos têm

demonstrado disposição para tratar com novas situações, correr riscos e estar aberto a novas experiências.

## 7. ENGENHARIA NA CONTEMPORANEIDADE

De acordo com o professor, que também é inspetor do CREA-PR (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná), o mercado de trabalho está diretamente vinculado ao maior ou menor desenvolvimento do país, uma vez que a engenharia contribui com aproximadamente 70% da formação do PIB (Produto Interno Bruto), ou seja, as riquezas geradas no país.

É difícil imaginar a estrutura de uma cidade sem a participação de um engenheiro. A situação atual indica uma forte mudança tecnológica, porém de forma bem previsível. Segundo o professor Jairo, “Os engenheiros do futuro devem consolidar o que hoje já é real, ou seja, a formação humanística da profissão, sempre voltada para o interesse da melhoria da qualidade de vida da sociedade. A busca do engenheiro do futuro será o preparo para a qualidade total em suas atividades e, para isso, as instituições de ensino superior devem também romper as amarras do ensino tradicional e voltar-se para uma nova formação do engenheiro”, finaliza.

O emprego de engenharia cresceu com a maior velocidade do que as demais categorias. Tal fato era esperado tendo em vista a retomada dos investimentos estatais e do crescimento econômico dos anos 2004-2010. O ritmo de crescimento vai perdendo força a partir de 2011, após um grande aumento no pós-crise de 2008. Desde 2011 o mercado vem contratando menos engenheiros do que nos anos anteriores. Diante desse cenário, cabe averiguar se este número reduzido de contratações é acompanhado de aumento de demissões.

## 8. EMPREGABILIDADE X CRISE

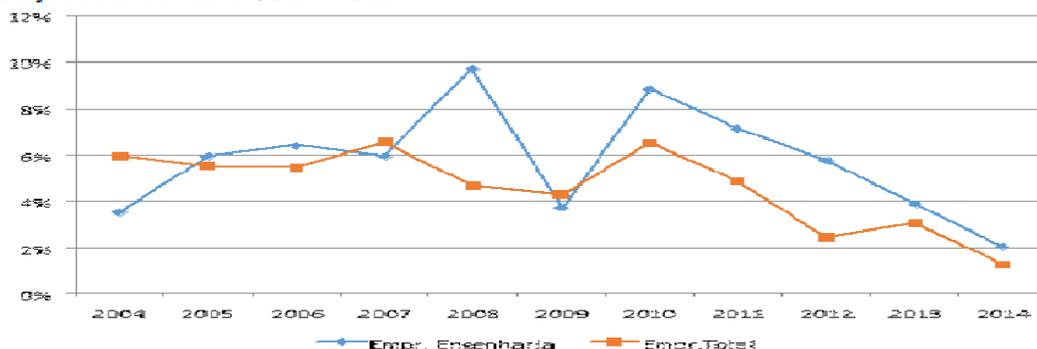
**Gráfico 1** – Participação de emprego em engenharia em relação ao emprego total, 2003-2014.



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Elaboração: Observatório da Inovação e Competitividade

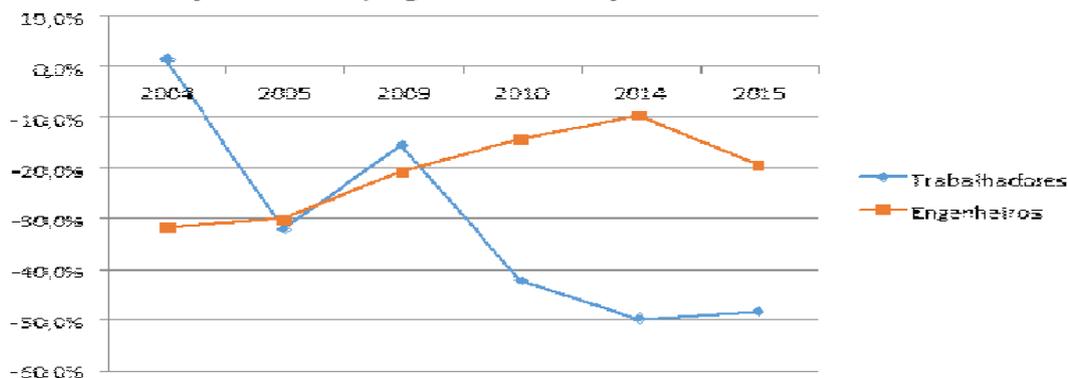
O gráfico acima mostra a participação de empregos em engenharia em relação aos empregos totais, percebemos que de 2003 a 2014 houve um avanço significativo no número de engenheiros em relação a outros empregos. Percebemos um pequeno desnível durante a crise de 2008, contudo após sanado a crise houve um avanço significativo no número de engenheiros, número que se mantém até os dias atuais.

**Gráfico 2 – Taxa de crescimento do emprego de engenharia e do emprego total em relação ao ano anterior, 2004 – 2014.**



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Elaboração: Observatório da Inovação e Competitividade

**Gráfico 10 – Relação entre o emprego do mês de março e dezembro, Indústria.**



Fonte: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). Elaboração: Observatório da Inovação e Competitividade

Quando analisamos o gráfico acima percebemos o avanço no número de engenheiros em relação aos demais trabalhadores, número que começa a cair a partir de 2014. Porém percebemos que de 2009 até 2014 houve um declínio no número de trabalhadores, enquanto o de engenheiros subiu significativamente.

A Engenharia tem uma vasta gama de opções de atuação, mas podemos notar uma linha do tempo similar da maioria dos Engenheiros, excluindo as exceções, como por exemplo: pesquisadores e professores. Após o curso de graduação que dura em torno – lê-se mais- de cinco anos, o Engenheiro formado se especializa e parte para o trabalho na área. Ao longo dos anos, ele adquire experiência e sobe de cargo. Essa promoção então, sai um pouco

da parte técnica da profissão e começa a tomar um rumo mais administrativo e/ou de gestão. Depois de seu trabalho, como gerente ou diretor, ele se aposenta. Para fins de melhor embasamento, também pode-se observar alguns outros fatos que estão relacionados com esta profissão

Neste cenário, muitos profissionais de diversas áreas e níveis estão perdendo seus empregos, e com os engenheiros não é diferente. Com muitos novos engenheiros recém-formados saindo das universidades a cada semestre, e muitos profissionais experientes desempregados, conseguir um emprego na área está cada vez mais difícil. Então quais seriam as alternativas que estes profissionais teriam para driblar a crise? selecionamos algumas alternativas:

**Área financeira:** Qualquer instituição financeira abrange em seus pré-requisitos para contratação a formação em engenharia. Não é difícil encontrar em bancos, diversos tipos de cargos como gerentes e diretores ocupados por engenheiros de formação. Muitos inclusive afirmam ter optado pelo curso de engenharia ultimamente exatamente pelo acesso às diversas áreas que podem ser escolhidas por este profissional.

**Área de gestão e negócios:** Seguindo a mesma linha de bancos, diversas empresas, de setores distintos, aceitam engenheiros para os mais variados cargos de chefia e liderança corporativa. Acreditamos que questões emocionais seja uma questão de perfil, e muitos, mesmo sem ter estudado tais teorias, podem desenvolver muito bem estas competências.

Ainda na área de negócios diversos, muitos acabam empreendendo e abrindo negócios próprios em áreas não necessariamente ligadas à área técnica da engenharia. E assim como outros empreendedores de outras formações obtém êxito. Mas neste caso dependem de competências como planejamento, gestão estratégica, etc., assuntos que um engenheiro não teria dificuldade em dominar, caso seja sua vontade e necessidade.

**Docência:** Engenheiros estudam muitas disciplinas da área de exatas, como matemática, física e química, além das disciplinas técnicas relacionadas ao curso. Sendo assim, muitos escolhem dar aulas para ganhar a vida, para engordar a renda mensal, ou mesmo por uma satisfação pessoal. Geralmente dão aulas em universidades, mas para isso, precisam ter um curso complementar à graduação (pós-graduação, mestrado, doutorado), dependendo da instituição onde irão atuar. É uma alternativa, caso o profissional tenha aptidão para ensinar e prazer em dar aulas.

**Engenheiro como profissional multi-função:**

Engenharia é a capacidade de aplicar os conhecimentos científicos de forma prática a fim de produzir novas utilidades. Para obter tais resultados, o engenheiro estuda o problema, planeja uma solução, verifica a viabilidade econômica e técnica e por fim coordena o desenvolvimento ou produção.

A engenharia é uma área de possibilidades, com inúmeros pontos a serem estudados e caminhados, apesar disso hoje no Brasil temos pouca gente se interessando por essa área dinâmica, mas carente de pessoas disposta a domar o curso exigente.

## **9. SATISFAÇÃO PESSOAL APÓS A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Atualmente, observa-se uma forte expansão da oferta e da democratização do acesso e da permanência no ensino superior. O aumento está relacionado ao aumento no número de instituições de ensino superior, tanto público quanto privado, a criação dos programas de incentivo do governo e os fundos para financiamento.

Porém, pesquisas realizadas no Observatório Universitário mostram que a maioria dos estudantes que se formam no Brasil atuam em áreas diferentes da sua graduação. Ou seja, a conquista do diploma não garante a inserção no mercado de trabalho em sua área de formação.

De maneira geral, os cursos das áreas tecnológicas apresentam, no Brasil e no mundo, as maiores taxas de desistência por parte dos alunos. Apesar de ser considerável o número de desistências devido à divergência entre a concepção feita pelos alunos antes de ingressarem nos cursos e a realidade com que se deparam uma vez admitidos, sabe-se que muitos desistem por dificuldade de adaptação aos métodos de ensino nestas áreas.

Alguns autores apontam que o sistema educacional brasileiro, em especial o das universidades, não oferece suporte suficiente aos estudantes no que se refere ao desenvolvimento de carreira e à preparação para a transição universidade-trabalho.

Com isso, torna-se necessária a ampliação dos conhecimentos que possam subsidiar as práticas que visam a orientar os universitários, para que estes consigam fazer uma transição bem-sucedida do sistema educacional para o sistema produtivo, haja vista as implicações dessa etapa da carreira para o desenvolvimento pessoal e profissional subsequente.

A conclusão do curso universitário, para muitos jovens, não significa apenas a formação profissional e a inserção no mundo do trabalho; implica também a adoção de novos papéis sociais que possibilitem a independência financeira e familiar e a adoção de novos

padrões de relacionamentos que possibilitarão a construção de uma família, ou seja, essa transição coincide tradicionalmente com o estabelecimento na vida adulta.

## **10. CONCLUSÃO**

Com a elaboração deste trabalho podemos perceber como se deu a importância da engenharia nos dias atuais através de um estudo de seu contexto histórico. Percebemos que muitas vezes a graduação por si só não é o suficiente para uma formação completa, não preparando o estudante para o mercado de trabalho de forma eficiente. Muitas vezes eles formam e nem sequer conseguem empregos na área, fato que aumenta ainda mais em tempos de crise. Porém a engenharia é um ramo forte, ao analisar os gráficos do trabalho percebemos que enquanto os outros empregos caíam a engenharia aumentou, resistindo inclusive á crise de 2008, se mantendo durante ela.

Percebemos que engenharia é a capacidade de aplicar os conhecimentos científicos de forma prática a fim de produzir novas utilidades. Para obter tais resultados, o engenheiro estuda o problema, planeja uma solução, verifica a viabilidade econômica e técnica e por fim coordena o desenvolvimento ou produção. Ou seja, o engenheiro possui um numero vasto de funções, podendo inclusive atuar em vários ramos. O que pode se tornar uma solução bem interessante no período de crise.

## **REFERENCIAS**

OLIVEIRA, V. F. de; ALMEIDA, N. N. de; CARVALO, D. M. de; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. Revista de Ensino de Engenharia da ABENGE, n. 1, p. 1–39, 2013.

VALENTE, L. E. R. M. F., Estudo Sobre O Mercado De Engenharia No Brasil – (2013) Disponível em: Acessado em: 21/11/2016

MORESCO M. M.; MAGRI, V. A. P; BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do – O Que Vou Fazer Quando Me Formar - (2012) - Disponível em: Acessado em: 21/11/2016

SANTOS, J. S. dos. O ensino de Engenharia no Brasil do século 21. 2012. . Acessado: 2016-11-17.

MIKAIL, Eduardo- Entendo a falta de engenheiros no mercado. Disponível em: acessado em: 21/11/2016

CORREA, L.F.; BAZZO, W.A; A interdisciplinaridade efetiva requer o rompimento das fronteiras na educação em engenharia. Disponível em: Acesso em: 2 jun. 2016.

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V; Uma equação de várias incógnitas. Disponível em: Acesso em: 21/11/ 2016.

<https://www.portaleducacao.com.br/direito/artigos/32412/o-que-significa-multidisciplinaridade>

<http://www.engenius.org.za/Evolution-of-Engineering/evolution-of-engineering.html>

<https://www.interviewstrategies.com/25-interview-questions-for-engineers-2/>

[http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/658FB04A-909D-4D52-A83D-21A2AC4F2D38/8096/employabilitystudy\\_final.pdf](http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/658FB04A-909D-4D52-A83D-21A2AC4F2D38/8096/employabilitystudy_final.pdf)

<http://oic.nap.usp.br/wp-content/uploads/2016/06/Relat%C3%B3rio-Engenhariadata-2016.pdf>

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682013000300011](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682013000300011)

<http://selecaoengenharia.com.br/blog/areas-de-atuacao-para-engenheiros-em-tempos-de-crise/>