



# A INFLUÊNCIA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS E O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA NA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO

Saulo Coêlho Locatelli<sup>1</sup>

Angela Regina Binda da Silva de Jesus<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar o contexto histórico e assimilar a evolução dos avanços tecnológicos com a ciência no exercício do engenheiro que compreende o desenvolvimento de projetos viáveis e determinar os melhores materiais conforme o custo-benefício dos mesmos. Por meio do contexto histórico e social da evolução do homem ao desenvolver a ciência e aprimorando novas técnicas, foi-se juntando várias funções até chegar à profissão de engenheiro. Nota-se que a espécie humana se destaca em relação às demais espécies, uma vez que utiliza ferramentas que alteram o destino da espécie, facilitando a evolução da mesma. A partir do momento em que o homem passou a relatar suas experiências e técnicas adquiridas em arquivos como pergaminhos, o homem, ao agregar as tecnologias em um único ofício, fez-se necessário desenvolver a profissão de engenheiro, o qual é cabido utilizar estas ferramentas para desenvolver o conhecimento científico e potencializar meios tecnológicos da civilização humana, propiciando a longevidade de vida dos seres humanos. Esta pesquisa envolve uma revisão bibliográfica baseada em livros digitais e/ou impressos e artigos científicos sobre a influência da ciência e a tecnologia no aprimoramento da engenharia, uma vez que o profissional de engenharia dispõe de ferramentas para desempenhar o ofício através da pesquisa científica, fazendo ciência e utilizando a ciência como aliada para aprimorar seus projetos. Este trabalho destina enfatizar a importância da utilização da ciência como um aliado aos recursos tecnológicos para desenvolver a engenharia.

**Palavras-chave:** Ciência; evolução; introdução à engenharia; tecnologia.

## INTRODUÇÃO

O estudo da ciência e tecnologia como engenharia requer a utilização do conhecimento científico, prático e socioeconômico com intuito em desenvolver projetos viáveis às indústrias e aos bens de consumo, sendo uma área abrangente que engloba um conjunto de

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica – UNESC.

<sup>2</sup> Doutorado em Letras, professora do UNESC.



descobertas e pesquisas de caracterização e aplicação em seletos tipos de tecnologia com objetivos de otimizar as atividades industriais e áreas afins.

O objetivo deste trabalho envolve uma análise no contexto histórico da humanidade, assimilando os avanços científico-tecnológicos na formação e atuação do engenheiro, por meio do desenvolvimento de projetos viáveis e qualitativos. Esta pesquisa foi desenvolvida por meio da revisão bibliográfica fundamentada em livros digitais e/ou impressos e artigos científicos voltados à área da engenharia.

A temática histórica da engenharia envolve o fazer ciência e desenvolver a tecnologia pelo homem é datado desde a antiguidade, a partir do momento em que o ser humano passou a utilizar objetos arcaicos como ferramentas para facilitar seu desempenho, como o atrito entre pedaços de madeira na obtenção e domínio do fogo e o desenvolvimento da agricultura, assim como o desenvolvimento da profissão de engenheiro no século XVII.

Na atualidade, por meio do desenvolvimento tecnológico e o surgimento de novas técnicas, o homem é capaz de construir grandes edificações, otimizar os processos industriais, entre outras atividades que a engenharia é capaz de promover, por meio da utilização de um conjunto de atividades que envolvem ciência e a tecnologia como aliado para o desenvolvimento tecnológico.

## **1 DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A ENGENHARIA**

O contexto histórico da engenharia e a história da humanidade estão intercalados entre si, uma vez que ao abordar o aspecto da evolução da humanidade de forma contínua, volta e meia, têm-se observado rápido desenvolvimento de maior transformação quando o progresso científico retumbante acontece, surgimento de invenções tecnológicas inovadoras chega ao mercado consumidor. Isso acontece em duas grandes crises – guerras ou desastres naturais (BAZZO, 2006).

A atuação dos engenheiros é importante no cotidiano de uma sociedade, também nessas duas oportunidades mais expressivas eles estão lá como elementos fundamentais para a procura de soluções, para a concretização de ideias ou mesmo para a administração dos serviços necessários à execução dos produtos (BAZZO, 2006. p. 65).

Por meio de uma análise histórica, percebe-se que os desenvolvimentos tecnológicos definiu extraordinariamente o destino da humanidade como o controle do fogo, o desenvolvimento da cultura e grandes aglomerados de pessoas, o surgimento da escrita ou a criação de um avião comercial. Estas tecnologias estão para confirmar a veracidade do que foi proposto. A habilidade em desenvolver uma gama de ferramentas é o que difere o humano dos demais seres vivos. Há relatos de ferramentas produzidas por homínido, datada cerca de



dois milhões de anos<sup>3</sup>. Estas ferramentas eram constituídas por pedras lascadas, ossos, madeiras, entre outros sendo aplicadas de maneira rudimentar em relação ao que pode ser feito hoje (BAZZO, 2006).

De qualquer forma, com esses primeiros instrumentos, os homínídeos já podiam caçar e carnear um animal, cortar árvores, se defender de ataques, construir abrigos rústicos. Além do mais, construir uma machadinha a partir de uma pedra bruta envolve bem mais raciocínio, planejamento, experiência e habilidade do que possamos imaginar num primeiro momento. E isso já se fazia há mais de 2 milhões de anos, como provam antigas ferramentas encontradas por exemplo na Tanzânia.(BAZZO, 2006. p. 66).

Pode-se dizer que a evolução social é fruto do surgimento e constante desenvolvimento da ciência é baseado no sistema educacional técnico e relação íntima dos métodos de aperfeiçoamento tecnológico. Estes métodos primitivos tiveram origem a partir do momento em que o homem primitivo notou que poderia produzir fogo por meio do uso de ferramentas como o atrito dos pedaços de madeira para cozinhar alimentos, entre outras técnicas (BAZZO, 2006).

Durante o período Neolítico<sup>4</sup>, cerca de 10 mil a.C, uma verdadeira revolução técnica surgiu, acarretando em uma série de mudanças culturais, caracterizado simplesmente pelo domínio da domesticação dos animais e da agricultura, do domínio da modelagem de materiais cerâmicos e fabricação do vinho e cerveja. Por meio desta evolução, a espécie humana sentiu-se a necessidade de organizar melhor o meio social. Pressupõe-se que nesta etapa, ferramentas como machadinhas rudimentares de sílex<sup>5</sup> passaram a ser desenvolvidas e compartilhadas em pequenas vilas. Por meio desta nova sistematização social, a civilização passou a dedicar-se cada vez em desenvolver novas descobertas e realizar maiores obras como as pirâmides de Gizé, construídas por volta de 4,5 a.C. (BAZZO, 2006).

Posteriormente ao período Neolítico, a civilização humana passou a utilizar metais como utensílio para ferramentas, partindo do princípio da utilização do cobre e estanho na fabricação de instrumentos para caça e defesa, que, por sua vez, o bronze, mesmo possuindo qualidades desejadas, possuía grandes dificuldades ao ser desenvolvido simplesmente pela escassez de estanho e cobre para suprir sua demanda. Este período corresponde à Idade do Bronze (MOURA e SOARES Jr, 2013). Por volta de 2 mil a.C., associado à invenção do alfabeto para a escrita e numeração, o homem começou a desenvolver o processo de siderurgia, fundindo os metais, como o uso de metal-liga. Neste mesmo período, a arquitetura agregou técnicas inéditas e, houve o advento da roda e surgimento das primeiras máquinas

<sup>3</sup> O Paleolítico é compreendido como o período entre 2 milhões e 10 mil a.C. Este termo empregado é para designar o período da pedra antiga ou pedra lascada.

<sup>4</sup> Também conhecido como período da Pedra Polida é o período histórico que vai aproximadamente de 10 mil a.C. a 3 mil a.C, caracterizado pela fixação do homem em pequenas aldeias e surgimento da agricultura e, após este período, dando lugar à Idade dos Metais.

<sup>5</sup> Rocha sedimentar de sílica, constituída de quartzo, muito dura e com densidade elevada, ocorrendo sob forma de nódulos ou massas em formação de giz ou calcário. Pode apresentar impurezas várias como argilas, carbonato, silte, pirita e matéria orgânica.



simples. Tais invenções auxiliaram na transformação de antigas sociedades camponesas dirigidas por patriarcas em cidades governadas por políticas mais desenvolvidas, construção de redes pluviais, estradas, templos, entre outros (BAZZO, 2006).

Um episódio fundamental a ser ressaltado, tendo impacto direto na civilização contemporânea, foi o surgimento do papiro<sup>6</sup> e o desenvolvimento de canais para favorecer a irrigação das lavouras no antigo Egito, retirando as águas do rio Nilo. Neste mesmo período, os povos do mediterrâneo e da Escandinávia<sup>7</sup> aprimoravam suas técnicas para a construção naval e, ao mesmo tempo em que Jerusalém desenvolvia um sistema pluvial subterrâneo. Já na China, o primeiro manual de matemática era publicado, o desenvolvimento da pólvora negra, a bússola magnética e sistematicamente observaram os céus na tentativa de explicar os fenômenos que aconteciam ao seu redor (BAZZO, 2006).

Ao longo dos séculos, novas invenções e descobertas foram feitas, os conhecimentos foram se avolumando, mas tudo isso acontecia, em essência, apenas por força da experiência prática de vários artesãos, que aperfeiçoavam empiricamente seus produtos ou processos, transmitindo suas técnicas de fabricação para novas gerações. (BAZZO, 2006. p. 68).

Por meio do surgimento das cidades e a especialização profissional, favoreceu a otimização dos processos metalúrgicos e dos materiais, uma vez que as cidades exigiam a fabricação de novos utensílios, como aços de baixo teor de carbono e melhora resistência à corrosão e, materiais cerâmicos com diversas aplicações, como o uso de cerâmicas refratárias em alto-forno na siderurgia e na construção civil. Desde então, o progresso da engenharia tem seguido a evolução da ciência na edificação de cidades e pontes, barragens e edificações, materiais bélicos, entre outras infraestruturas essenciais para a civilização moderna (SCHNAID, BARBOSA, TIMM, 2001).

Por meio da rápida expansão do conhecimento científico e suas aplicações a problemas que ocorrem em atividades práticas, favoreceram o surgimento então do engenheiro, de maneira formal, foi a resultante de todo o processo de evolução no decorrer de milhares de anos da história humana. Este conjunto, aos poucos, foi se estruturando, fruto do fundamento teórico desenvolvido pela matemática, do estudo dos fenômenos da natureza e propriedades físicas dos materiais, aperfeiçoamento dos experimentos realizados sistematicamente e, da sistematização de cursos formais. Através deste conjunto sistêmico e conjunto de doutrinas, no século XVII, estava sendo posto permanentemente o surgimento da engenharia, portanto, estabelece um marco divisório na engenharia: a engenharia primitiva<sup>8</sup> e a engenharia contemporânea (BAZZO, 2006).

<sup>6</sup> Papel rudimentar inventado pelos egípcios que servia para a escrita e/ou desenho.

<sup>7</sup> Região geográfica que abriga os países norte europeu: Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia.

<sup>8</sup> Caracterizada pelos grandes esforços do homem em criar e aprimorar artefatos provenientes de recursos naturais, sendo os primeiros engenheiros responsáveis pelo surgimento das primeiras



O transcurso da engenharia primitiva para a contemporânea não se deve considerar um fato isolado, tampouco momentâneo. O homem passou a aplicar suas técnicas e conhecimentos científicos às novas técnicas. A engenharia moderna é caracterizada pela aplicação sistemática aos conhecimentos científicos na solução de problemas, podendo se dedicar em solucioná-los de por meios sistemáticos e controlados, o que distingue da engenharia primitiva, como a escolha da estrutura da matéria, modelagem dos fenômenos físicos, entre outros. Vale citar a solução de problemas da engenharia contemporânea como a máquina a vapor em geral, passando a importar-se com a utilização das leis da termodinâmica, a queima controlada de combustíveis e os efeitos térmicos sobre a distribuição das tensões na estrutura do maquinário, entre outras problemáticas (BAZZO, 2006).

## 1.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO

Fundamentado a partir da procura da explicação dos fenômenos da natureza observados constituiu-se a tarefa primordial aos cientistas e na formulação de teorias, a engenharia passou a desenvolver melhor suas técnicas e, eventualmente, aprimorando seus projetos, possibilitando prever o comportamento de seus projetos e experimentos. O desenvolvimento da ciência e o progresso da engenharia proporcionou a simulação através de cálculos e representações gráficas, além do advento de programas computacionais, modelos dinâmicos que preveem cenários para fenômenos diversos como químicos, térmicos, entre outros (SCHNAID, BARBOSA, TIMM, 2001).

Segundo Bazzo (2006), a compreensão das ciências não se resume em apenas um conjunto de informações, nomes e posições, contudo, para desenvolver a ciência necessita de um processo dinâmico onde implicam interações da comunidade científica com a comunidade civilizada, interagindo forças políticas e sociais, sendo que a ciência não dispõe de uma política neutra, dependendo diretamente dos aspectos culturais para realizar desenvolvimento, como o estudo de processos de otimização para viabilizar a produção de um determinado bem de consumo, ditando as regras de como será desenvolvido a pesquisa e seu planejamento será financiado.

Esta visão de ciência - ou de ciências - muitas vezes choca, por destruir uma imagem de pureza, de neutralidade e de superioridade que as visões do dia-a-dia nos passam, e que o sistema escolar muitas vezes ajuda a sacramentar. Mas uma engenharia de bom nível também depende de encarmos a ciência com maior abertura, seriedade e com mais realismo quanto às suas possibilidades e

---

infraestruturas. A característica básica desta sistemática o empirismo, sendo ensinados de geração a geração suas próprias experiências.



limitações. Como dizia Cari Sagan (cientista e divulgador da ciência): "A ciência está longe de ser um instrumento perfeito de conhecimento. E apenas o melhor que temos". (BAZZO, 2006. p. 112).

Uma pesquisa científica constitui um conjunto de investigações metodológicas intelectuais ou práticas cujo objetivo principal é gerar novos conhecimentos por meio de novas técnicas e/ou exploração e/ou criação de novos métodos. De maneira mais simples, a ciência se preocupa em procura criar novas leis e explicações tendo em vista desvendar os fenômenos por meio da metodologia, a tecnologia e utilizando os conhecimentos disponíveis pela busca ao construir novos equipamentos, processos e sistemas para projetar meios de ação que tenham valor prático. A tecnologia significa um conjunto de procedimentos ou sistemas de ações técnicas que trabalham em centros tecnológicos e de pesquisa (BAZZO, 2006).

Segundo Bazzo (2006), os engenheiros potencializam a pesquisa e tecnologia para o surgimento de novos meios de produção e consumo. O progresso da ciência e tecnológica percorrem caminhos simétricos que favorecem a realização do outro. Por meio dos conhecimentos, a ciência proporciona a evolução da tecnologia e, respectivamente, a tecnologia favorece a ciência a elaborar as mais audaciosas ideias e teorias. Na prática, pode-se afirmar que a ciência e a tecnologia evoluem paralelamente e se correlacionando continuamente.

Para termos um ponto de apoio ao pensarmos a respeito desse assunto, podemos dizer que as pesquisas científicas tecnológicas poderiam ser diferenciadas entre si basicamente pelas suas finalidades. Ou um pouco mais que isso: diferenciar ciência de tecnologias seria um exercício didático, com função de esclarecer o papel que desempenha a racionalidade humana na busca de soluções para os seus problemas. Até porque não podemos afirmar que uma pesquisa científica seja mais de caráter teórico e a tecnológica mais experimental (BAZZO, 2006. p. 114).

O diferencial no âmbito da ciência e tecnologia se dá pelo público. A ciência é direcionada a avaliações que qualificam, chegando a uma conformidade, transformando-a em verdade. A tecnologia, por sua vez, se dirige aos seus clientes, sejam eles pessoas físicas e/ou empresas e/ou a própria comunidade científica, consistindo na viabilidade técnica e econômica em determinada pesquisa. A ciência e a tecnologia empenham-se em obter soluções para os problemas por meio de dificuldades detectadas por meio de problemáticas naturais ou falhas em projetos, usando métodos semelhantes de trabalho, todavia, a essência dos procedimentos abordados por cada uma delas são distintas. A tecnologia concede à ciência exatidão e domínio nos resultados em suas descobertas, coadjuvando não somente a relação entre o homem com o mundo, mas favorecendo o domínio, controle e a transformação deste mundo (SILVEIRA e BAZZO, 2005).

Por intermédio do estudo da ciência dos materiais, o acadêmico em engenharia e áreas afins investigará as relações entre as estruturas e as propriedades dos materiais. A engenharia dos materiais, baseada na relação entre estrutura e propriedades auxilia em produzir um conjunto de predeterminados materiais. O engenheiro deve aprender sobre a estrutura dos



materiais, uma vez que através das técnicas desenvolvidas pela ciência e engenharia, o mesmo poderá pressupor alguns defeitos no projeto e/ou o sucesso do mesmo, estudando a estrutura e suas propriedades em determinados ambientes. Outros dois componentes importantes que estão envolvidos na ciência e engenharia de materiais, o processamento<sup>9</sup> e desempenho<sup>10</sup> (CALLISTER, 2015). Muitos projetos avançados na área da engenharia dependem diretamente no desenvolvimento de materiais novos, o engenheiro deve fazer a melhor escolha levando em conta as propriedades e o comportamento dos materiais durante o processamento e outros fatores como custo e disponibilidade (VAN VLACK, 1984).

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (2001), o desenvolvimento do conhecimento requer aperfeiçoamento na demanda em um novo método de relacionamento entre as ciências e a engenharia, gerando um desafio imediato em organizar e estimular equipes especializadas às pesquisas. Além do mais, percebe-se que, a ciência e a tecnologia trabalhando em conjunto com as engenharias poderão afetar diretamente no desenvolvimento da qualidade de vida, partindo do princípio que o uso das mesmas pode colaborar na realização do trabalho e/ou na otimização da produção nas indústrias.

Como todos os outros aspectos da qualidade de vida, essa questão transcende os limites de atuação da Ciência e Tecnologia, mas, simultaneamente, coloca problemas que poderiam ser resolvidos mediante grande esforço integrado das engenharias e das Ciências Sociais. Um programa mobilizador de pesquisa e desenvolvimento em transportes urbanos compreenderia desde o desenvolvimento de motores empregando combustíveis não poluentes (ou menos poluentes), planejamento e engenharia de tráfego, informática, até as Ciências Sociais (gestão e planejamento urbano, gestão do sistema público e privado de transporte) (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2001. p. 90).

O surgimento de novos recursos tecnológicos acarreta em grandes mudanças no meio social, sendo difícil conceber alguma revolução tecnológica que não fosse introduzida sem acarretar efeito algum. Segundo Gonçalves (1994), “refletindo sobre a amplitude das concepções de novas tecnologias e inovações tecnológicas usualmente adotadas, é possível imaginar a enorme abrangência de seus efeitos”. Pode ser citada como exemplo a utilização da ciência associada à tecnologia possui um papel essencial para o desenvolvido no desempenho para maximização do potencial e redução dos custos de operações de energia, ao mesmo tempo em que desenvolvem novas tecnologias que irão novas formas de energia (FAPESP, 2010).

Desempenhar um ofício profissional requer uma conscientização das reais necessidades que a sociedade possui, além de uma visão realista de uma concepção futurística para a humanidade, o estudante de engenharia deve desenvolver confiança, interesse, entre outras características, pode colaborar para este desenvolvimento crítico a função da ciência e tecnologia diante a sociedade, na busca pelo desenvolvimento da engenharia cada vez mais fundamentada no meio científico (BAZZO, 2006).

<sup>9</sup> A estrutura do material irá depender de como ele será processado.

<sup>10</sup> O desempenho de um material será uma função de suas propriedades.



A atuação do engenheiro é uma incansável busca pela redução de gastos e peso dos equipamentos, pelo aumento do rendimento nos sistemas de controle e automação, na produção, entre outras. Para cada problema, o engenheiro busca uma solução para as mesmas, entretanto, nem sempre a solução se dá apenas por meio do uso das técnicas e gastam tempo, dedicação e pesquisa. Esta metodologia utilizado para alcançar estes objetivos é denominado otimização. Este processo visa encontrar soluções que atendam o máximo do benefício conforme os critérios de qualidade e economia, ou seja, buscar as melhores circunstâncias. Segundo Bazzo (2006, p. 184) “Às vezes, restrições econômicas, de tempo, de recursos técnicos ou mesmo de falta de conhecimento limitam essa busca pelo ótimo”.

Este processo é vital na engenharia, pois sempre há uma solução melhor para praticamente todos os problemas. Para um problema novo, temos um imenso campo para procurar a melhor solução. Porém mesmo para um problema já detectado e resolvido, cuja solução atual seja boa, certamente haverá uma melhor; nem que para isso tenhamos de utilizar novos materiais, novas tecnologias, técnicas mais modernas de cálculo ou até quem sabe tentar resolver o problema sob um novo enfoque (BAZZO, 2006. p. 184).

Por meio de uma variada rede de técnicas de otimização podem ser aplicadas em quaisquer projetos visando melhores resultados, basta o engenheiro conhecer e aplicar as técnicas, em um sentido prático e considerar a individualidade de cada projeto, baseado em sua formação teórica. É importante ressaltar que quando se obtém melhores os resultados alcançados no processo de aprimoramento, dificilmente se tornaram os aperfeiçoamentos a serem feitos nos projetos posteriores. Outro fator importante se dá na utilização de equipamentos de medição sofisticados, uma vez que se atingirá o mais próximo do máximo rendimento dos equipamentos (BAZZO, 2006).

Exercer a função como engenheiro requer identificar, formular e solucionar problemas. Resolver estes é uma atividade essencial que envolve vários fatores, mas é preciso identificar os problemas, além de formular questões adequadas para desenvolver uma proposta para solucionar o problema por meio de técnicas resolvíveis e, depois de ter sido formalmente estabelecido. A inexistência desse conjunto de técnicas práticas, pouco poderia ser feito para solucionar um problema (BAZZO, 2006).

Produzir um projeto é um plano em execução buscando alcançar os objetivos dentro das metas de orçamento e cronograma, que ocasiona no desenvolvimento de um produto e/ou sistema e/ou serviço. Planejar é estabelecer um sistema de procedimentos específicos que, ao executa-lo na prática, resultará em algo existente ou um conjunto de conhecimentos. Executar uma ação científica ocorre por meio de um conjunto de conhecimentos verdadeiros, dá-se em uma a curiosidade científica, provocando pela busca sobre as leis das ciências em geral, criando hipóteses que são analisadas e postos à experimentação para formulação em satisfazer à hipótese original. De modo similar, uma ação tecnológica ocorre por meio do estado da arte que envolve o conhecimento científico e um conjunto de inventos, componentes, condições econômicas, entre outras, visando solucionar problemas práticos expressos por meio de fatores econômicos (BAZZO, 2006).



Um erro em comum aos engenheiros inexperientes ocorre a partir da solução antes mesmo de definir um problema que deverá ser resolvido, que requer um estudo aprofundado de casos para determinar possíveis correções para uma determinada solução. Buscar resolver uma solução em imediato sem pesquisar os melhores meios, pode conduzir a caminhos equivocados, evitando formular com clareza uma questão detalhada, como se não houvesse outras soluções possíveis para solucionar o problema (BAZZO, 2006).

Em muitos casos, o engenheiro recém-formado está acostumado ao ritmo acadêmico frenético e, o mesmo pode ser induzido ao erro do imediatismo, inclusive em avaliações formais. Às vezes, o projeto é confundido com a apresentação escrita e/ou esquemática de uma resposta final, no entanto ele constitui uma abordagem completa de uma problemática da engenharia, o qual se confunde com apenas o passo final do processo geral (BAZZO, 2006).

Os problemas da engenharia, em sua totalidade, podem não resultar em uma solução original e, estas, são fundamentadas na coleta de dados disponíveis. Para isso, além do domínio da metodologia científica, deve-se possuir o conhecimento e experiências. O conhecimento necessário para resolver os problemas pode ser encontrado em livros técnicos ou em dados coletados e disponibilizados para solucionar determinados problemas e a experiência também envolve a interação com profissionais da área, que podem favorecer o progresso de novas ideias e soluções (BAZZO, 2006).

Nem sempre os problemas de engenharia encontrados na prática poderão ser resolvidos apenas com adaptações rápidas dos problemas acadêmicos estudados durante o curso superior. Todavia, é certo que os mecanismos utilizados na busca de informações disponíveis e o conhecimento necessário podem ser utilizados para gerar possíveis soluções, são trabalhados em disciplinas formais nos diferentes campos de atuação da engenharia (BAZZO, 2006).

O acadêmico deve aprender e melhorar o conhecimento por meio de exercícios das teorias por meio da prática da solução dos problemas como no campo do estudo de resistência dos materiais, termodinâmicas, e outras áreas, sendo fundamental pôr o conhecimento em prática constante. A resolução destes problemas propicia a oportunidade de desenvolver a aplicação dos problemas teóricos, sendo essencial para que o acadêmico desenvolva o emprego dos fundamentos teóricos (BAZZO, 2006).

Para evitar este comportamento diante da abordagem das situações problemas, recomenda-se listar as informações do enunciado do problema por meio de dados e linguagem sem formalidades a ponto de ser compreendido, esquematizar uma lista sobre o que se pretende solucionar, desenvolver esquemas para facilitar a visualização física do problema a ser abordado na busca de solução, associar as leis básicas que implicam o fenômeno e associar um esquema matemático para auxiliar a solução do problema. Além do mais, deve-se, aplicar algumas hipóteses simplificadas que eliminam os parâmetros sem importância para a solução e, antes de trabalhar com os valores expressos, é necessário resolver o problema algebricamente, evitando erros de cálculo e, estar sempre em alerta à



lógica dimensional do problema proposto e, conferir as respostas e revisar as hipóteses para reconhecer sua veracidade (BAZZO, 2006).

Para solucionar um problema é importante utilizar os métodos ordenados e lógicos, assim como acontece no desenvolvimento de um projeto, economizando tempo e reduzindo a possibilidade de ocasionar possíveis erros, levando uma percepção mais clara de uma visão geral sobre o que está envolvido na esquematização e na resolução do problema proposto (BAZZO, 2006).

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa tem caráter teórico e de pesquisa bibliográfica, por meio de uma revisão bibliográfica baseada em livros digitais e/ou impressos e artigos científicos visando expor a importância da relação entre a ciência e a tecnologia na profissão do engenheiro, uma vez que ambas as técnicas são importantes para o desenvolvimento profissional do acadêmico e da sociedade por meio de inovações, otimização da produção industrial e redução de custo para o consumidor. Por meio do estudo da Introdução à Engenharia e formação do Engenheiro, este trabalho expõe um breve trecho sobre a importância do estudo sistemático e metódico para o acadêmico em engenharia, visto que a profissão de engenheiro requer profissionais cada vez mais apropriadas às novas tecnologias.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A evolução do homem em fazer ciência aliada à tecnologia ajudou desenvolver a função de engenheiro. Uma sucessão de fatores favoreceram o surgimento desta profissão que requer o uso contínuo da criação e/ou otimização de novas técnicas, buscando melhorar as indústrias e a qualidade de vida do ser humano. Para que o engenheiro desenvolva um bom projeto, requer estudos dos materiais para investigar a relação entre a estrutura e propriedades (BAZZO, 2006).

No decorrer da formação do profissional em engenharia, o acadêmico deve estar ciente das reais necessidades da sociedade, desenvolvendo habilidades que garanta o sucesso na profissão como o trabalho em equipe e o bom senso em realizar problemas, colaborando com o desenvolvimento de forma crítica o papel da ciência e tecnologia diante da sociedade, buscando o desenvolvimento da engenharia cada vez mais fundamentada no meio científico (BAZZO, 2006).



## CONCLUSÃO

O desenvolvimento da humanidade foi marcado pelo desenvolvimento das ciências e técnicas usadas pelo homem para criar ferramentas para facilitar suas ações como o desenvolvimento da agricultura e da siderurgia. A engenharia é uma profissão que surgiu pela necessidade de se unir várias técnicas em um único ofício que favorece o desenvolvimento da humanidade por meio de projetos e aplicação dos mesmos.

Conclui-se que para a formação do engenheiro, o acadêmico deve aprender a ciência, desenvolver técnicas e utilizar equipamentos tecnológicos necessários para o desenvolvimento de projetos que atendam as necessidades humanas como a escolha de materiais resistentes ao meio por meio de custos acessíveis e, além do mais, possuir a capacidade de identificar, formular e aprender a solucionar os problemas que forem submetidos ao engenheiro.

## REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis-SC: Editora da UFSC, 2006. Pag. 270.

CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Fundamentos da Engenharia de Materiais: uma abordagem integrada**. Rio de Janeiro-RJ: Ed. LTC, 2015. Pag. 805.

FAPESP. *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>. Acessado em: 23 mar. 2017.

GONÇALVES, J. E. L. **Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviço**. [Editorial]. Revista de Administração de Empresas. Vol. 34, pag. 66-70. jan. 1994.

HOLTZAPPLE, M.T. **Introdução à Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006, 220p.

KRICK, E.V. **Introdução à Engenharia**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1978.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira**. Brasília, 2001.

MOURA, G. R.; SOARES Jr, W. S. *Transformações e tendências na história da engenharia civil: do trabalho manual à sustentabilidade*. Disponível em:



ÁGOR@  
ISSN - 2447-8377

REVISTA ACADÊMICA DE  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES



[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit\\_mostra/Guilherme\\_Ribeiro\\_de\\_Moura\\_02.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Guilherme_Ribeiro_de_Moura_02.pdf). Acessado em: 23 mar. 2017.

SCHNAID, F. BARBOSA, F.F. TIMM, M.I. *O perfil do engenheiro ao longo da história*. Disponível em: <http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/DTC021.pdf>. Acessado em: 13 mai. 2017.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. *Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo*. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>. Acessado em: 15 mai. 2017.

VAN VLACK, L. H., **Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais**, 4ª. ed. Rio de Janeiro, Campus, 1984.



ÁGORA@  
ISSN - 2447-8377

REVISTA ACADÊMICA DE  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES



### **Saulo Coelho Locatelli**

Possui Pós-graduação Lato sensu em Educação Especial e Inclusiva pela Universidade Cândido Mendes - UCAM (2016). Graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES (2015). Graduado em Licenciatura em Física pela Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES e Graduando em Bacharel em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário do Espírito Santo - UNESC. Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica – UNESC

### **Angela Regina Binda da Silva de Jesus**

Doutora em Letras pela Universidade Federal do Espírito Santo. Possui Mestrado em Letras pela mesma instituição (2010), especialização em Língua Inglesa pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá (2007) e Graduação em Licenciatura Plena em Letras com habilitação em Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Respectivas Literaturas pelas Faculdades Integradas Castelo Branco (2003). Tem experiência nas áreas de Literatura e ensino de Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Metodologia Científica e Comunicação Empresarial, atuando principalmente nos seguintes temas: vertentes literárias, literatura francesa, Albert Camus, estratégias de leitura, Português e Inglês instrumentais. Doutorado em Letras, professora do UNESC

Trabalho recebido em 14/03/2020

Aceito para publicação em 22/06/2020

#### **Para citar este trabalho:**

**LOCATELLI, Saulo Coelho; JESUS, Angela Regina Binda da Silva de. A INFLUÊNCIA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS E O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA NA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO. Revista Ágora. Unimes Virtual. Vol.3 – Número 6. Dez.2019/Jan.2020. Disponível em:**

<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/index>