# O papel da engenharia para a sociedade

Katieli Tives Micene (UTFPR) profkatieli@gmail.com
Felipe Francisco Nusda (CESCAGE) fnusda@gmail.com

**Resumo:**
Para que a sociedade possa considerar-se efetivamente evoluída, o homem precisa produzir um modo de vida preocupado com o bem comum e colocar todo o seu esforço, conhecimento e tecnologia a serviço da promoção social. A tecnologia ocupa lugar de destaque na vida do homem e é ferramenta indispensável para reduzir trabalhos considerados insalubres, entretanto, ela também apresenta um viés lúgubre pois não é acessível a todos, principalmente para aqueles que vivem próximos a linha da pobreza. A precariedade da condição de vida dessa parcela da sociedade corrobora a argumentação de que a tecnologia não é acessível à todos. A perversidade deste sistema torna a ciência taciturna e deficitária em sentido, pois sua motivação é mais relacionada a demandas específicas da elite. Desde que o homem tornou-se sedentário, passou a desenvolver tecnologia para expropriação da natureza e dominação do outro, todavia, esse é um modelo que necessita ser repensado e é nesse contexto que nota-se a importância do engenheiro. Repensar a importância da engenharia discutindo se essa ciência deve balizar suas práticas na importância do seu campo de estudo para a vida humana. Este sentido pode parecer distante se a engenharia for restrita a atender demandas de somente uma parcela da sociedade. Toda tecnologia que a engenharia foi capaz de produzir serviu a diversos fins, bons e maus, entretanto, fins que sempre estiveram à disposição de uma parcela ínfima da sociedade. Então, o interesse desta discussão é pensar sobre a forma de fazer da engenharia um conhecimento útil e ético.
**Palavras chave**: engenharia, conhecimento, sociedade..

# The role of engineering for society

**Abstract**
For society to be considered truly evolved, man must produce a way of life concerned with the common good and put all his effort, knowledge and technology at the service of social promotion. Technology occupies a prominent place in the life of man and is an indispensable tool to reduce jobs considered unhealthy; however, it also presents a dismal bias, as it is not accessible to all, especially those living close to the poverty line. The precariousness of the condition of life of this part of society corroborates the argument that technology is not accessible to all. The perversity of this system makes science taciturn and deficient in meaning, because its motivation is more related to specific demands of the elite. Since man became sedentary, he began to develop technology for the expropriation of nature and domination of the other, but this is a model that needs to be rethought and it is in this context that the importance of the engineer is noted. Rethinking the importance of engineering by discussing whether this science should mark its practices in the importance of its field of study for human life. This sense may seem far if engineering is restricted to meeting demands of only a portion of society. All technology that engineering was able to produce served various purposes, good and

bad, meanwhile, ends that were always available to a tiny portion of society. Therefore, the interest of this discussion is to think about how to make engineering a useful and ethical knowledge.
**Key-words:** engineering, knowledge, society.

## 1. Introdução

A época atual é cenário de uma crise sem precedentes. Vive-se o dilema do como gerir um mundo onde os recursos são finitos e uma parcela da população vive como se não fossem. A sociedade vive tensão constante por não ter segurança quanto a existência de recursos bem como a condição de comportamento dos indivíduos que se encontram às margens do capital. Nesse contexto, o papel do engenheiro tem sido cada vez mais importante para permitir que o cotidianos seja reconstruído visando um outro futuro para todos. Dessa forma, discutir qual é o papel da engenharia na sociedade atual e planejar novas maneiras de realizar o exercício da profissão é imprescindível. A sociedade, a natureza, enfim, o mundo exige que a postura seja repensada.

## 2. A engenharia e a análise da realidade.

De acordo com o dicionário Michaelis, por engenharia pode-se compreender a arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações. Sua gênese está atrelada ao verbo transitivo direto ‘engenhar’ que se refere aos processos de imaginar, inventar; ou seja, por si só já pode suscitar um rompimento com o mecanicismo do mundo hodierno.

É passado o tempo de lançar um outro olhar sobre o mundo e a sociedade pois, nota-se que o mundo inteiro enfrenta uma crise sem precedentes e que o planeta está gravemente ameaçado. É imprescindível transmutar a ciência de forma que seu objeto passe a ser menos individualista e materialista. Ocorreram imensos progressos, mas eles foram insuficientes para acabar com a fome, com as guerras, epidemias, catástrofes naturais e ecológicas, crises sociais e violação da liberdade individual.

O discurso de Charles Spencer Chaplin no filme “O grande ditador”, de 1940 é uma verdadeira pérola que muitos desconhecem. Em suma, ele retrata um pensamento que deveria conduzir a visão social de mundo de todos; este discurso está centrado na ideia de que, para que a felicidade e uma verdadeira evolução seja atingida, o homem de construir um mundo efetivamente preocupado como os valores sociais e que é ganância um dos principais motivos da sociedade não evoluir na direção do amor e do altruísmo.

É necessário compreender que leis governam o universo e de qual maneira pode-se conhecê-las. Com base nesse processo, é imprescindível investigar como esse conhecimento se transforma em compreensão do mundo, de forma a orientar as ações para trazer benefícios à raça humana. (PENROSE, 2004).

A ciência, em geral, chegou a um ponto crítico em razão de ter atingido o ápice do materialismo científico (essa doutrina teve seu início na Alemanha do século XIX pelos pensamentos de, principalmente, Karl Vogt, Ludwig Buchner e Ludwig Feuerbach), pensamento esse que promoveu a total cisão entre conhecimento científico e espiritualidade e reduziu todo e qualquer fenômeno a um elemento mensurável (falseável) e totalmente desprovido de subjetividade.

Assim sendo, qualquer obra científica é baseada na análise de proposições já estruturadas. Entretanto, esse é um conceito advindo de uma lógica baseada na linearidade e que, portanto,

demonstra que se deve romper com esses paradigmas.

Historicamente falando, a produção contínua de novas técnicas é relativa ao surgimento de avanços imediatos, porém, estas técnicas por si só não apresentam significância. A perspicácia do pesquisador é de suma importância para que seja reconhecido o valor que ela apresenta. E é imprescindível uma perspicácia ainda maior para perceber por qual razão o a técnica é útil para aquela função. (STEWART, 1991).

Apesar de todo o desenvolvimento alcançado, ainda se vive um paradigma análogo ao padrão binário adotado na computação, pois afirma-se que uma proposição que não pode ser testada é essencialmente falsa.

Não obstante, a tecnologia também evoluiu grandemente e hoje ocupa lugar indispensável na sociedade. Suas aplicações são vistas na medicina, na indústria naval, aeroespacial, automobilística, nos dispositivos domésticos e em todos os campos onde pode substituir o trabalho humano. Apesar de ter em seu âmago a função de substituir o ser humano nos trabalhos penosos, tem se tornado, também, um agente desumanizador. Sua utilização nas últimas décadas é criticada pois reduziu consideravelmente os contatos humanos (físicos e diretos).

Do ponto de vista da dinâmica acelerada do mundo em que vivemos, é importante salientar que a construção de elucidações acerca de uma situação-problema é, em última instância, um mecanismo com tendência ao fracasso e ao esquecimento (DEMO, 1997) pois:

> Penso que só há um caminho para a ciência ou para a filosofia: encontrar um problema, ver a sua beleza e apaixonar-se por ele; casar e viver feliz até que a morte vos separe – a não ser que encontrem outro problema ainda mais fascinante, ou, evidentemente, a não ser que obtenham uma solução, poderão então descobrir, para vosso deleite, a existência de toda uma família de problemas- filhos, encantadores ainda que talvez difíceis, para cujo bem-estar poderá trabalhar, com um sentido, até o fim de vossos dias (POPPER, 2006).

Percebe-se que a lógica da sociedade atual apresenta a intenção de manter as concepções da conquista burguesa: liberdade, igualdade e fraternidade. Porém, uma das ações mais corriqueiras é o ato de desperdiçar, e esta é uma particularidade banal e deve ser considerada duramente através do índice de bens que são produzidos. Levando-se em consideração uma visão baseada em recursos, a realidade vislumbra o aumento da pobreza e é nesse cenário que o *ethos* (conjunto dos costumes característicos de uma determinada coletividade, época ou região) deve ser transformado, pois a capacitação científica deveria ser utilizada para promoção social (CALHOUN, WIEVIORKA, 2015).

Não obstante, enquanto o capital estiver no controle do metabolismo social, as margens de expansão do capital vêm se tornando cada vez mais problemáticas; de tal forma que a precarização das condições sociais corrobora que a equidade de oportunidades não resulta em equidade nos resultados. A equidade é uma consideração agressiva intrínseca à natureza do capital, significando o tipo de domínio que deve ser conservado para governar a sociedade (MÉSZÁROS, 2002).

Isto posto, proporciona uma análise para os sistemas para evolução do conhecimento, que são, em igual proporção, sistemas de interferência e inovação. Entretanto, a inovação obsessiva tem um alto preço, pois é fonte de exclusão social e degradação do ambiente (DEMO, 1997). Desta forma, a função congruente à produção científica deve ter por fundamento a ética, ponto este que pode suscitar subjetividade, entretanto:

A ética é um conceito que traz complexidade à existência, escolhas não partem de modelos

prontos e acabados. Ela é a disposição primordial que temos para submeter cobiças ao crivo do convívio e atendê-las se, e exclusivamente se, esses apetites não forem lesivos ao patrimônio coletivo. A ética é um grande espaço de debate para chegar a um consenso de como conviver melhor. A heresia de uma regra social (a ruptura de uma regra social) incorporada, feita, determina no meu corpo uma reação imediata. Assim, todos os corpos são corpos socialmente construídos e os afetos são inseparáveis das regras e princípios sociais que decide-se respeitar, por esse motivo à ética também é questão de afeto (BARROS FILHOS; CORTELLA, 2014).

A intenção precípua deste trabalho está intimamente relacionada à mudança de entendimento social que devemos adotar para atingir uma visão holística do processo científico.

> Minha condição humana me fascina. Conheço o limite de minha existência e ignoro por que estou nesta terra, mas às vezes o pressinto. Pela experiência cotidiana, concreta e intuitiva, eu me descubro vivo para alguns homens, porque o sorriso e a felicidade deles me condicionam inteiramente, mas ainda para outros que, por acaso, descobri terem emoções semelhantes às minhas. E cada dia, milhares de vezes, sinto minha vida — corpo e alma — integralmente tributária do trabalho dos vivos e dos mortos. Gostaria de dar tanto quanto recebo e não paro de receber. Mas depois experimento o sentimento satisfeito de minha solidão e quase demonstro má consciência ao exigir ainda alguma coisa de outrem. Vejo os homens se diferenciarem pelas classes sociais e sei que nada as justifica a não ser pela violência. Sonho ser acessível e desejável para todos: uma vida simples e natural, de corpo e de espírito (EINSTEIN, 1981, p.8).

No mundo contemporâneo, a ciência tem um papel importante e a tecnologia é diretamente dependente do processo científico. A motivação dos cientistas deve estar comprometida com a inserção de tecnologias para mitigar as múltiplas dificuldades cruciais da atualidade. A motivação elementar da ciência sempre esteve relacionada à compreensão do mundo (NUSSENZVEIG, 2002).

## 3. O engenheiro enquanto produtor de conhecimento

Considera-se a construção do conhecimento como o fator mais decisivo para os hodiernos processos de transformação da sociedade (DEMO, 1997). Apesar da época contemporânea, a produção científica ainda se pauta ao atendimento de demandas muito particulares, essencialmente direcionadas à área de prestação de serviços (ARANHA, 2016).

É possível afirmar que: "todo conhecimento é, por definição, questionável". Concordando com este enfoque conclui-se que: "conhecemos a partir do que já conhecemos, porque não sabemos interpretar sem pontos de partida já interpretados" (DEMO 1997).

Parafraseando Santos, 2008: Desde que ocorreu presença humana sobre a Terra, a natureza está em constante processo de redescoberta, desde o fim de sua história natural até a inserção da natureza social, resultando numa desromantização do mundo, caminhando de uma ordem irracional para uma ordem racional. Atualmente, o natural é visto como ferramenta para a racionalidade, representando uma natureza instrumentalizada e domesticada. Assim sendo, a evolução é representada por uma economia mundializada onde todas as sociedades buscam modelos tecnológicos para se apropriar da multiplicidade de recursos naturais.

Analisando desse mesmo viés, na realidade qual todos fazem parte, há um pensamento que se encaixa perfeitamente ao *zeitgeist* (termo que significa, em suma, o conjunto do clima intelectual e cultural do mundo, numa certa época, ou as características genéricas de um determinado período de tempo): O planeta Terra vive um período de intensas transformações técnico-científicas, em contrapartida das quais engendram-se fenômenos de desequilíbrios

ecológicos que, se não forem remediados, no limite, ameaçam a vida em sua superfície. (GUATTARI, 1990).

A sociedade qual necessita ser transformada completamente. A pós-modernidade apresenta uma situação histórica demasiado específica. É mister encontrar alguma forma de transformar o presente e continuar caminhando na direção de um futuro. Não se pode passar desta sociedade para outra sociedade que seja viável sem encontrar ligações que tornem a transição praticável a ponto de resolver os problemas fundamentais da sociedade, de forma a proporcionar a transformação de categorias objetivas e, em iguais proporções, subjetivas, bem como não se satisfazem estes interesses de mudança somente através da produção de bens materiais; é extremamente indispensável transformar pessoas. (MÉSZÁROS, 2002).

Partindo da conjectura de que toda a ciência deve esforçar-se, primariamente, para promover o desenvolvimento humano e promoção da qualidade de vida; cria-se um questionamento: Para que fazer ciência?

A finalidade do desenvolvimento científico precisa atender as necessidades do bem humanitário e equilibrar interesses pessoais aos coletivos (CONFEA/CREA, 2003).

O domínio que a tecnologia tem exercido sobre o cotidiano é um fenômeno inquietador. Percebe-se que o ser humano está a margem desse fenômeno e é somente um espectador dos acontecimentos. Falta filosofar sobre esse acontecimento e esforçar nos para produzir um mundo onde a tecnologia seja dispositivo para promoção da qualidade de vida e não um chicote para açoitar os aqueles que estão na periferia da riqueza e do conhecimento.

Essas considerações pressupõem o uso da ética; apesar da ética ser considerada um conceito subjetivo, a proposta central de todo trabalho científico deve estar relacionados aos esforços realizados para proporcionar uma diminuição significativa nos prejuízos sociais e ambientais que são frutos de discrepâncias na aplicação do conhecimento científico.

O processo de conhecimento é o fator mais importante para os processos de transformação da sociedade, com o decorrer do tempo diversas técnicas foram sendo desenvolvidas para auxiliar na interpretação dos problemas que fazem parte de cotidiano. A eficiência de todo e qualquer processo é cada vez mais dependente do intenso uso da inteligência.

O processo conhecimento é dependente direto da inteligência e por inteligência é possível compreender o processo de obtenção de resultados através da tomada de decisões por princípios coerentes, em tempo aceitável (SELLITTO, 2002).

Stewart, 1991 relata que: “Talvez um evento genuinamente randômico simplesmente não exista. Tudo é predeterminado; mas o homem é obtuso demais para ver o padrão... Eventos fortuitos ocorrem quando uma influência externa, não considerada, perturba um funcionamento ordenado”.

Considerando a necessidade de tomada rápida de decisões é que se desenvolveram técnicas computacionais, como a IA, para proporcionar agilidade de análise. O termo inteligência artificial foi usado por John McCarthy, pela primeira vez, na Universidade de Stanford em meados da década de 50 para batizar uma área da ciência da computação.

Com base neste desejo, desenvolveram-se dispositivos digitais, entretanto, estes funcionam somente se existir um pulso elétrico percorrendo, de forma sincronizada, seus circuitos; enquanto que o cérebros humanos não dependem de nenhum processo de sincronização para realizar as sinapses. Desta maneira, dispositivos dotados de inteligência artificial não possuem capacidade de raciocínio e seu funcionamento está estritamente relacionado à sua

programação (SETZER, 2009).

Pode se considerar IA como todo e qualquer modelo de lógica que busca assemelhar-se à inteligência humana e que é programada em máquinas, principalmente computadores. Esses modelos têm por função realizar buscas heurísticas (procedimento este realizado através de uma função que decide qual caminho será escolhido, com base na natureza do problema). A utilização da heurística possibilita vantagens em relação aos procedimentos puramente algorítmicos, uma vez que podem realizar mais iterações para se buscar resultados.

A condição de solução problema quando se tem um emaranhado de possibilidades depende de uma análise seletiva nesse emaranhado e reduz-se o número de possibilidades de solução com o intuito de se obter uma quantidade exequível. O uso da busca heurística (palavra de origem grega que significa: eu descubro) não representa, necessariamente, a solução ótima para o problema, entretanto, permite que se encontre resultado satisfatório em um tempo de busca razoável.

Engenheiros, modelam o mundo de forma que suas acepções atendam aos problemas do cotidiano. Ao construir soluções, esse profissional passa constantemente um processo de questionamento e transformação. A natureza multifacetada do cotidiano projeta nele suas características e para construir sua compreensão é que são adaptados ou engendrados modelos e teorias.

O conhecimento é fruto da reflexão e experiência sensível. Por si só, estes dois processos não são considerados conhecimento propriamente dito; entretanto são processos que fornecem à mente os subsídios para a construção do conhecimento (LOCKE, 1999).

Analisando a construção do conhecimento na época contemporânea, afirmar-se que o desenvolvimento científico tem produzido um concepção mecânica do homem e da história; algo que é paradoxal, pois nega totalmente todo e qualquer poder intrínseco ao pensamento e suas liberdades (POLANYI, 2010).

Desde que o materialismo científico passou a fazer parte da produção de conhecimento, a ciência não fez mais que provar sua capacidade analítica em comparação aos demais métodos de produção de conhecimento. Desta maneira, o homem detém uma significativa precisão em todo o domínio da ação como para descriptografar o código genético humano e no desenvolvimento de naves espaciais. A ciência é elucidativa, mas cada vez com mais frequência, traz possibilidades de subjugação pois nem sempre seus esforços são direcionados para produzir transformações benéficas na sociedade (MORIN, 2005).

A compreensão do fenômeno conhecimento pode ser explicado por, pelo menos, dois métodos distintos: o método psicológico que buscará investigar o curso dos processos mentais e sua relação com outros processos e o método fenomenológico que visa apreender o âmago do fenômeno concreto. Busca-se entender a construção do conhecimento através do método fenomenológico, porém, este método não procura definir características específicas para o processo de conhecimento definido. Ele visa, efetivamente, determinar o que é elementar a todo conhecimento, ou seja, sua estrutura básica (HESSEN, 2000).

Profissionais da engenharia percebem que o conhecimento baseado na intuição detém uma grande fragilidade e, por esta razão, desenvolvem mecanismos para produzir conhecimento mais elaborado e, consequentemente mais confiável (LAVILLE, DIONE, 1999).

Por estes motivos percebe-se que a construção do conhecimento é baseado na união das características materiais e espirituais do cotidiano. Como característica elementar da

civilização humana a construção do conhecimento é resultado da busca pela verdade e da tentativa de conhecer o desconhecido. Neste processo, os indivíduos são impelidos a questionar os padrões estabelecidos de maneira que a possibilidade de evolução do conhecimento é infinita (LU, 2010).

Conhecendo a estrutura elementar do raciocínio e pressupondo o domínio sobre próximo pensamento, conclui-se que o pensamento não é fruto, exclusivamente, de comportamentos físicos programados (SETZER, 2009).

Considerando isto, chega-se às limitações que a tecnologia impõem à realidade e há limitações em todos os campos onde as máquinas operam. Como todo e qualquer dispositivo da eletrônica digital é baseado numa programação estruturada, a "compreensão" realizada por esse dispositivo só pode apresentar respostas que já haviam sido previstas em seu código-fonte.

Por mais que programação tenha evoluído muito e que hoje existam padrões a serem seguidos para a organização de componentes de software, ainda assim não se atinge o nível de entendimento do cérebro humano.

A limitação imposta aos dispositivos digitais é expressão de uma dificuldade da própria cognição humana. É impossível aprender somente por dedução ou indução. A construção e aplicação de conceitos só pode ser realizada quando ocorre a inter-relação entre representações semióticas (palavra derivada do grego *semeion*, que significa signo, é a ciência dos signos ou ciência que busca compreender todas as linguagens, verbais ou não) e o conceito (DUVAL, 2012).

Os sistemas semióticos, enquanto instrumentos de conhecimento e comunicação, são mecanismos para a interpretação/ construção da realidade, ou seja, são responsáveis diretos por dar sentido ao mundo. Isto posto, afirma-se que estes sistemas são, por excelência, dispositivos de integração social. Todavia, produzir um conhecimento científico implica em romper com o senso comum (BOURDIEU, 1989).

Assim, percebe-se que é impossível aos sistemas de eletrônica digital extrair conhecimento de sistemas semióticos bem como romper com o senso comum (aqui se referindo à sua programação).

## 4. O engenheiro e o filósofo

Para que engenharia se torne útil a sociedade deve-se conduzir suas práticas de tal forma que se tornem significativas à vida cotidiana. Esta condição pode parecer inatingível se a engenharia for restrita aos seus limites clássicos. Esses limites são apresentados em razão da consideração de campos próprios (e desconexos) entre as ciências e suas racionalidades.

Inicialmente, a técnica tinha sua interpretação filosófica baseada na divisão entre conhecimento teórico e prático. Acreditava-se que somente o conhecimento teórico deveria ser considerado como verdadeiro e o conhecimento prático considerado como empirismo. Dessa maneira, a técnica era definida como um tipo de conhecimento que nunca atingiria o patamar dos conhecimentos teóricos. A diversidade das técnicas era distinguida conforme uma graduação epistemológica onde haviam, basicamente, duas categorias: superior e inferior. A superior se referia a elementos como a aritmética ou a produção de bens materiais; a inferior se referia a objetos não mensuráveis, como cultura e religião (MEDINA, 1995).

Essas insularidades são estratégicas para corroborar a supremacia do conhecimento técnico por sobre as práticas sociais. O debate entre a técnica e a sociedade se personifica em dois

atores: o filósofo e o engenheiro. É responsabilidade destes atores serem mediadores entre o conhecimento técnico e as aspirações da sociedade. O engenheiro é responsável por realizar a apresentação da técnica e suas implicações teóricas em consonância com os questionamentos gerais enquanto o filósofo constrói a ponte para atingir a complexidade da realidade (CERTEAU, 1998).

A combinação destes dois atores cria a tentativa de transcender os argumentos apresentados pela mente maniqueísta (doutrina atribuída à Mannes, originária da Pérsia e baseada em um sincretismo religioso dualista. Essa dualidade é criada a partir de duas realidades antagônicas). Se há o intuito de salvaguardar a evolução do ser humano, é necessário que a consciência social seja resgatada e por este caminho a sociedade seja conduzida para um futuro diferente se comparado ao modelo imposto pelo capitalismo.

Ao se investigar os princípios da filosofia da ciência percebe-se que eles não eram totalmente utilizáveis para a filosofia da engenharia e, por esta razão, é imprescindível aprofundar o tema.

De maneira resumida, afirma-se que a filosofia se faz de perguntas não convencionais e a engenharia se faz na tentativa de resolver a estas perguntas. O excerto de Albert Einstein: "Não são as respostas que movem o mundo, são as perguntas." é extremamente relevante para exemplificar o elo de ligação entre os campos da engenharia e da filosofia.

Assim sendo, tem-se que a filosofia é fundamental à engenharia, contrariando os pressupostos comuns e a definição clássica de engenharia, a qual afirma que a e engenharia é resultado da utilização dos métodos científicos com o interesse de transformar os recursos naturais em produtos para o bem estar da sociedade. Assegura-se que para que os engenheiros possam desempenhar papéis de destaque na discussão de assuntos mundiais, eles devem discutir baseados em conhecimentos sobre a influência da tecnologia e seu papel social (MITCHAM, 1998).

Fazer engenharia sem filosofia pode criar processos onde ocorrem um exponencial distanciamento entre o homem e a sociedade. Esses processos podem representar uma desertificação da criatividade humana e resultar na uniteralidade da racionalidade científica. Essa uniteralidade se explica pelo fato de que muitos dos bens produzidos pelos engenheiros tem representado um perigo para as sociedades em geral. Podemos dizer que o comportamento da ciência é senoidal e tende ao infinito, pois combina ascensão e regressão de potencialidades e cada nova meta é baseada na superação da meta anterior; entretanto, devido a seu pragmatismo ela é estritamente orientada à resultados. (FERNANDES, 2011).

O foco da engenharia deve ser de romper com o paradigma do verificacionismo, ou seja, lutar contra a ideia de que só são válidas as teorias que podem ser testadas e reproduzidas (OLIVEIRA, 2000).

A atual engenharia se constrói por meio desse paradigma e é limitada por valores altamente particulares; as soluções que são apresentadas aos problemas são soluções contextuais e genéricas, sujeitas à incertezas e produzidas por condicionamento da moral da época (GOLDMAN, 2004).

Se, de outra forma, a engenharia usar sua maneira muito particular de analisar a realidade pode inferir que seu padrão particular de investigação filosófica reivindique um espaço próprio. Por consequência, a delimitação desse espaço resultará na definição de um conjunto de práticas donde resulte um projeto de produção de uma outra engenharia (REYES, 2016).

O caminho que a tecnologia tem trilhado, atualmente, é, sem dúvida, merecedor de análise filosófica. Entretanto, existem alguns filósofos que afirmam que a engenharia não é digna de análise por considerá-la tão condicionada ao *ethos*, ou pelo fato que seu processo de *design* é inacessível e complexo. Essa é uma arguição que soa desmerecimento à produção científica da engenharia (BUCCIARELLI, 2003).

Para se produzir filosofia na engenharia deve-se construir conceitos básicos para delimitar os problemas fundamentais que auxiliaram a compreender a tecnologia. Essa atitude representa reorientar o foco da engenharia. Essa mudança de foco significa analisar do viés da crítica social de forma a perceber os efeitos negativos da tecnologia sobre os valores humanos (JARAMILLO PATIÑO, 2015).

## 5. A engenharia e a sociedade

O uso da engenharia tem significado uma disputa político-econômica para a manutenção do sistema de exclusão social. Se a importância da filosofia for negligenciada, pode-se incorrer no erro de negar outras racionalidades e, por consequência, descartar outras formas de saber que estejam a margem do verificacionismo. A burocratização do conhecimento restringe e limita a atividade de filosofar e faz com que a reprodução da ciência somente ocorra quando a investigação produzir resultados cumulativos.

Esse caráter é gerado quando há conflito entre pesquisadores e, desta forma, se valida o trabalho do outro. Ocorre que a difusão desse sistema corrobora a ideia de a ciência é somente produzida desta forma e afirma que ela é racionalista, neutra e livre de valores ou sentimentos; algo que, por consequência, a desconecta do mundo social em que vive o homem. A produção cientifica nesse contexto é cada vez mais eficaz para fornecer instrumentos de expropriação da natureza e da sociedade. Se, através do desenvolvimento de uma outra filosofia do conhecimento, os homens pudessem comunicar-se sem exploração, como resultado, poderia se reconhecer, também, que a natureza é um outro sujeito e não um produto (PRAXEDES, 2012).

Considerar a natureza como produto é uma concepção que deve ser totalmente descartada e para que o engenheiro seja um profissional capaz de transmutar esse pensamento, é imprescindível que ele caminhe em direção da metafísica.

A concepção metafísica considera dois campos distintos: a ontologia e a epistemologia; a ontologia estuda o ser e a epistemologia se preocupa com a organização do conhecimento. Partindo da análise ontológica, apresenta-se o fato de que os seres humanos, a partir da conquista do fogo, criaram a sociedade, suas manifestações socioculturais, a ciência e a engenharia; todos estes sendo pensados enquanto mecanismos para trazer o bem à sociedade. Entretanto, ao se negligenciar a filosofia, a engenharia não tem se apresentado eficiente para responder os desafios concernentes a utilização dos recursos naturais e a organização da sociedade (PEREIRA FILHO, 2000).

A compreensão do cotidiano é pautada em argumentos que, à primeira vista, parecem antagônicos: sociedade, ciência e religião. Essa é uma das áreas menos estudadas e, como resultado disso, a aplicabilidade do conhecimento para o bem social é pouco aparente (LUKÁCS, 2012).

Nesse interim, a concepção sobre a condição das populações marginalizadas extrapola a visão comum, pois a existência de um uso egoísta do conhecimento não compromete somente a sustentabilidade em um país, outrossim, ela é fator determinante para focar os esforços na implantação de sistemas que proporcionem a tomada de decisões de forma muito mais rápida

e acertada para salvaguardar uma sociedade efetivamente igualitária. De acordo com o professor Moacir Gadotti:

> A beleza existe em todo lugar. Depende de nosso olhar, da nossa sensibilidade; depende da nossa consciência, do nosso trabalho e do nosso cuidado. A beleza existe porque o ser humano é capaz de sonhar (GADOTTI, 2003).

Por esta razão, defende-se o princípio de que a engenharia, quando corretamente utilizada, é veículo para a manutenção da qualidade de vida e ferramenta indispensável para o promoção social.

Se o foco estiver neste ponto, pode-se criar uma nuvem de probabilidades para localizar a solução mais eficaz para o problema social. Essa nuvem de probabilidades é condicionada por inúmeras ocorrências e todas as possibilidades de solução dependem de uma função para sua correta avaliação.

Assim sendo, a capacidade analítica do engenheiro é capaz de produzir métodos eficazes para atender a este fim, pois o raciocínio do engenheiro:

- Baseia-se na análise de um conjunto de situações e não com ocorrências pontuais.
- Todas as soluções possíveis estão em um cluster de possibilidades e não numa solução pontual.
- São estruturados através de regras de transição probabilísticas e não determinísticas.

## 6. A mudança de foco

Para atingir esse estado deve-se considerar a percepção de Erich Fromm acerca do embate entre ser e ter. Esses dois aspectos são facetas de uma mesma realidade. O ter refere-se, estritamente ao universo material e o ser aos aspectos imateriais. Essas características são encaradas como dois modelos fundamentais de ação e existência, consolidando o caráter e interesses dos indivíduos, fato este que representa, categoricamente, a forma de pensar, agir e sentir em cada pessoa (FROMM, 1987).

Se todos os atores da sociedade estivessem preocupados com o 'ser', vivenciando às diferenças de forma harmoniosa e enraizada no "*Ubuntu*" (conceito que, resumidamente, diz: Uma pessoa só é uma pessoa por meio de outra pessoa), a sociedade produziria espaços onde a pluralidade seria respeitada, entretanto, a atual sociedade é construída sobre o 'ter' e é por esse motivo que a maioria tem a ânsia do consumir e do ter o melhor para si ou para o grupo ao qual pertence.

O desejo soturno de usar a coisa até que ela seja trocada. E assim ocorre para os bens materiais e imateriais... Fazendo líquida até mesmos as relações afetivas.

Essa dinâmica frutifica as relações de dissolução da dignidade humana, pois vida e felicidade perderam seu significado e, atualmente, só se medem por suas capacidades de serem bens negociáveis, ou seja, com preço.

Ao se analisar o progressivo empobrecimento existencial, nota-se que o declínio da sociedade humana é decorrente da visão racionalista que apresenta o homem como bem a ser consumido, principalmente enquanto força de trabalho. A individualização do mundo, onde os sujeitos tem mais liberdade, representa a dissolução dos padrões morais que serviam para estabilizar a sociedade. A emergência do individualismo culmina com a efemeridade das relações, e é perceptível que nada foi feito para durar. Esse conceito é o de “Modernidade Líquida”; a liquidez faz alusão a um processo que está em constante mudança e que é

extremante efêmero (BAUMAN, 2001).

## 7. Conclusão

A construção de uma sociedade mais justa onde não somente a renda possa ser redistribuída, mas também o conhecimento, soa um objetivo utópico.

Sobremaneira, se o foco do engenheiro apontar para uma visão holística do mundo, este objetivo é sim pertinente e possível. Repensar a atuação profissional deve ser papel constante, pois a única situação que é constante é a mudança.

A modificação das concepções sobre o mundo e sociedade é uma ferramenta excepcional para permitir que cada homem possa ajudar na construção de um mundo mais igualitário. O engenheiro deve focar seus esforços para provar que a modernidade não é liquida e que esta condição foi só um pesadelo curto. Ainda há tempo para produzir um outro futuro, desde que os métodos adotados, a partir deste momento, sejam diferentes. Não se chega a um novo resultado se a metodologia não for trocada.

## Referências

**ARANHA, J. A. P.** O engenheiro das ondas. In: Brasil de Extremos – Projeções baseadas em modelos climáticos e dados socioambientais indicam aumento de áreas vulneráveis a desastres naturais até o fim do século. Pesquisa FAPESP nº 249, p. 28. Nov/2016.

**BARROS FILHO, C.; CORTELLA, M. S.** Ética E Vergonha Na Cara. Campinas: Papirus 7 Mares, 2014.

**BAUMAN, Z.** Modernidade Líquida. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

**BOURDIEU, P**. O Poder Simbólico. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1989.

**BUCCIARELLI, L**. ENGINEERING PHILOSOPHY. Massachusetts: Delft University Press, 2003. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/112281/Book_final_2017.pdf> Acesso em 23 de setembro de 2018.

**CALHOUN, C.; WIEVIORKA, M.** Manifesto para as ciências sociais. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/se/v30n3/0102-6992-se-30-03-00597.pdf> Acesso em 14 de setembro de 2018.

**CERTEAU, M.** A invenção do cotidiano: Artes de fazer. Petrópolis: Vozes, 1998.

**DEMO, P**. Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento. 3ª Edição. Petrópolis: Vozes, 1997.

**DUVAL, R.** Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Disponível em: < https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/download/1981-1322.2012v7n2p266/23465> Acesso em 12 de setembro de 2018.

**EINSTEIN, A**. Como eu vejo o mundo. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2015.

**FERNANDES, M. A**. Fenomenologia e Crítica à Ciência. Disponível em: <https://anaisnepefe.fe.ufg.br/up/306/o/ConfMarcoFernandes.pdf> Acesso em 21 de junho de 2018.

**FROMM, E.** Ter ou Ser? 2. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

**GADOTTI, M.** Boniteza de um sonho: Ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo:Feevale, 2003.

**GOLDMAN, S. L.** Why we need a philosophy of engineering: a work in progress. Disponível em: < http://www.it.uu.se/research/group/upcerg/projects/evidence_based/goldman> Acesso em 10 de setembro de 2018.

**GUATTARI, F.** As três ecologias. Campinas: Papirus, 1990.

**HESSEN, J**. Teoria do Conhecimento. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 177p.

**JARAMILLO PATIÑO, D. F**. ¿Existe una Filosofia de La IngenierÍa? Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/unph/v32n64/v32n64a20.pdf> Acesso em 20 de setembro de 2018.

**LAVILLE, C., DIONNE, J. A** construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

**LU, Y (Org).** Science & Technology in China: A Roadmap to 2050. Disponível em: < http://library.aceondo.net/ebooks/HISTORY/Science_&_Technology_in_China__A_Roadmap_to_2050__Strategic_General_Report_of_the_20121130215622420.pdf> Acesso em 06 de setembro de 2018.

**LUKÁCS, G.** Para uma ontologia do ser social. São Paulo, Boitempo Editorial, 2012.

**MACEDO, E. F.; PUSCH, J. B**. Código de Ética Profissional – Comentado - Engenharia – Arquitetura – Agronomia – Geologia – Geografia – Meteorologia. CONFEA/CREA, 2003.

**MEDINA, M.** Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas. Disponível em: < https://core.ac.uk/download/pdf/16206328.pdf> Acesso em 17 de setembro de 2018.

**MÉSZÁROS, I**. Para além do capital: Rumo a uma teoria da transição. 1ª Edição Revista.Tradução de Paulo Cezar Castanheira e Sérgio Lessa São Paulo: Boitempo 2002.

**MITCHAM, C. A** Importância da Filosofia na Engenharia. Disponível em: <http://www.cristaosnaciencia.org.br/content/uploads/A-Import%C3%A2ncia-da-Filosofia-na-Engenharia.pdf> Acesso em 25 de junho de 2018.

**NUSSENZVEIG, H. M.** Curso de Física Básica -1-Mecânica. 4ª Edição Revista. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002

**OLIVEIRA, E. R.de A. e,** A filosofia da ciência e sua extensão à engenharia. Disponível em: < http://www.ipv.pt/millenium/Millenium24/11.pdf> Acesso em 14 de setembro de 2018.

**PENROSE, R**. The Road to Reality: A complete Guide to the Laws of the Universe. New York: Vintage Books, 2007,1099 p.

**PEREIRA FILHO, O.** Desafios intelectuais, filosóficos e éticos na formação de engenheiros capazes de atuar como agentes transformadores da sociedade. Disponível em: < http://www.dee.ufrj.br/VIIEEE/VIEEE/artigos/9/09.doc> Acesso em 19 de setembro de 2018.

**POPPER, K. R**. Em busca de um mundo melhor. Tradução de Teresa Curvelo, Lisboa: Editora Fragmentos, 2006

**PRAXEDES, W**. Por uma Nova Ciência. Disponível em: < https://walterpraxedes.wordpress.com/2015/06/09/por-uma-nova-ciencia/> Acesso em 18 de abril de 2018.

**REYES, J. A.** Filosofia e Ensino de Engenharia: a Relação Techné, Lógos e Métis. Disponível em: < https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2950/pdf> Acesso em 23 de setembro de 2018.

**SELLITTO, M. A**. Inteligência Artificial: Uma Aplicação em Uma Indústria de Processo Contínuo. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n3/14574.pdf Acesso em 02 de setembro de 2018.

**SETZER, V.** IA – Inteligência Artificial ou Imbecilidade Automática? As máquinas podem pensar e sentir? Disponível em: < https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/IAtrad.html> Acesso em 05 de setembro de 2018.

**STEWART, I**. Será que Deus joga dados? A nova matemática do caos. Tradução de Maria Luiza X. da A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 1991.