

Belo Horizonte, 07 de abril de 2016.

## **Artigo**

### **A Medicina e a Engenharia de Manutenção.**

Ao estudarmos os grandes nomes da Antiguidade, nos deparamos comumente com a multidisciplinaridade. Casos como os de Cientistas que caminhavam com a filosofia embaixo do braço, e de Escritores que buscavam inspiração desbravando o céu e o mar.

Há alguns anos, acompanhei, com relativa curiosidade, uma pequena polêmica em torno da comercialização de livros na modalidade “venda a quilo”. Naquela ocasião, a frase que mais chamou minha atenção, proferida por um escritor (e aqui peço perdão por não ter gravado o nome), a respeito da novidade foi “interessante isto – comida, alimento do corpo, livro, alimento da alma”.

Pouco tempo depois, veio a popularização do nome “oficina”. Antes limitado a determinados campos, e inevitavelmente associado a complementos como “de veículos”, “de reparo”, “de manutenção”, “de eletro”, dentre similares – nas quais, inevitavelmente, brotava a imagem de graxa e ferramenta -, o nome passou a ser assimilado e utilizado por diferentes segmentos – e associado a outros termos, tais como “de arte”, “de trabalho”, “de ideias”.

Depois de tanto tempo, e já inserido nesta quarta revolução industrial, fico matutando sobre as misturas entre áreas que, inicialmente distintas, teimam em se aproximar, quer seja por análise comparativa, quer seja pelo fato de, definitivamente, termos que conceber a ideia de conhecimentos complementares – lacunas sendo preenchidas com novas respostas para antigos problemas, ou respostas antigas para novos problemas. A ciência em busca da fé, e a fé em busca da ciência.

Interessante como, ao longo destes últimos anos, a Engenharia de Manutenção vem incorporando, ao seu cotidiano, termos e ações que eram quase de uso exclusivo dos profissionais da área médica. Neste contexto, facilmente associamos diversas zonas de interseção entre estas duas áreas. E, espantosamente, em ambas as áreas, utilizamos uma linguagem muito parecida! Com o perdão da brincadeira, as oficinas de conserto estão presentes em ambas as especialidades.

Teriam os engenheiros recebido uma dose extra de medicina na veia? Seriam os médicos, habitualmente dotados de determinação e frieza tão peculiares à profissão, engenheiros disfarçados?

Passeando com o devido cuidado pelos meandros da Medicina, não há como um leigo estudá-la sem, mesmo em uma busca rápida pela internet, não se deparar com o nome de Hipócrates – como Pai da Medicina, ele merece alguns

créditos extras, extraídos do site INFOESCOLA  
(<http://www.infoescola.com/biografias/hipocrates/>) .

“O Pai da Medicina estabeleceu, em sua prática, quatro princípios fundamentais:

- jamais prejudicar o enfermo;
- não buscar aquilo que não é possível oferecer ao paciente, os famosos milagres;
- lutar contra o que está provocando a enfermidade;
- acreditar no poder de cura da Natureza.”



Uma pequena esticada neste passeio, e conseguimos entender bem mais sobre esta relação entre a medicina e nossa presença aqui no Planeta Terra – as sangrias, os banhos, as pestes, os antibióticos, a anestesia (!!!), os analgésicos. Uma imensa quantidade e variedade de métodos (incluindo tentativa e erro), e os impressionantes resultados. Dentre eles, um aumento considerável na expectativa de vida. E, sem entrar em querelas políticas, são inegáveis os avanços em diferentes frentes, tais como:

- a Medicina preventiva – atacando o saneamento básico (vale uma leitura sobre vida e obra de Osvaldo Cruz);
- a Medicina corretiva – desde o pouco invasivo (como a penicilina) ao muito invasivo (como as cirurgias múltiplas – e, de novo, o louvor à anestesia!);
- a Medicina Diagnóstica – os maravilhosos exames de imagem;

- a Medicina Proativa – as campanhas antitabaco, o impulso sobre atividades físicas, os cuidados com a mente e o espírito.



Caro leitor – Técnico de Manutenção, Engenheiro de Manutenção, Profissional intimamente ou ligeiramente ligado à Manutenção: aqui a certeza que, após a explanação inicial, você está se sentindo em casa. Os mais modernos conceitos de produção e de produtividade, e as mais modernas metodologias de manutenção, que são enfáticos ao tratar de confiabilidade e de qualidade, podem ser facilmente referidos aos seus similares nas Ciências Humanas. Buscamos metas que são comuns em ambas as áreas de conhecimento.

Como nos localizamos neste Universo, que, agora, une Medicina e Engenharia? Coloquemo-nos a explorar alguns termos e frases comuns a ambas, com uma espécie de quadro comparativo:

<b>Termo/frase</b>	<b>Na Medicina</b>	<b>Na Engenharia</b>
Saúde	Aplicável ao corpo e mente dos seres vivos	Aplicável a equipamentos e instalações – estruturas, pisos, etc.
Os cinco sentidos	Como referência para eventuais mudanças orgânicas (febre, visão turva, etc.)	A Manutenção Sensitiva

Expectativa de vida.	A Geriatria e a Gerontologia.	A introdução de LCC/CCV (Custo de Ciclo de Vida). A curva da banheira.
Procedimento invasivo	Cirurgia	Reparo, conserto, substituição, troca.
Procedimento estético	Cirurgia plástica, Botox	Modernização. Retrofit.
Checkup	Acompanhamento mensal ou anual. Verificação, com caráter comparativo.	Inspeção. Monitoramento. Amostragem.
Stress/fadiga/saturação	Teste de lactato. Eletrocardiograma. Teste ergométrico	Teste de densidade. Teste de capacidade.
Exame com coleta de amostra.	Sangue. Urina. Biópsia.	Óleo de transformador. Eletrólito de bateria. Ferrografia.
Análise de postura.	Qual caminho seguir.	PDCA. Análise de causa e efeito. FMEA.
Inspeção básica.	Teste de movimentos. Temperatura. Secreção. Uso do estetoscópio. Higiene.	Análise vibratória. Temperatura. Vazamentos. Limpeza e lubrificação. Umidade.
Diagnósticos.	Ultrassom. Raio-X. Densitometria.	Ultrassom. Raio X. Termografia.
Relatório.	Relatório.	Relatório. Check-list para intervenção.
Recomendações	Laudo. Definição de novos procedimentos. Guia para novas ações ou para repetição (rotina).	Laudo. Definição de novos procedimentos. Guia para novas ações ou para repetição (rotina).

Qual a extensão desta lista? Ainda podemos pensar em exames de CK e lactato, no ultrassom, na vídeolaparoscopia,...

E como Medicina e Engenharia migram, intensamente, da cultura – e da limitação – de invasão para a cultura de diagnóstico?

O que é buscar o ponto ótimo para intervir?

O que é proporcionar sobrevida?

O que é maximizar a operação?

O que é utilizar meios e/ou ferramentas para alcance de objetivos e metas?

O que é trabalhar com recursos escassos e/ou insuficientes?

## **Análise de imagem – Termografia em equipamentos e Tomografia Computadorizada em Pessoa.**



## **Análise de amostra – Hemograma geral e Cromatografia de óleo de transformador.**



### **Conclusão:**

A Engenharia de Manutenção e a Medicina agradecem, de mãos dadas, à maravilhosa contribuição da Tecnologia da Informação, que acelerou e permite um amplo desenvolvimento de ferramentas e métodos, aplicados em praticamente todas as áreas do conhecimento humano, e particularmente muito bem estudadas e aplicadas pelas duas áreas citadas acima.

A Medicina soube, como poucas outras áreas, interpretar muito bem as ofertas disponibilizadas pelas novas tecnologias. E, ao popularizar sua aplicação, ganhou honras de toda a Sociedade. E, para um desavisado que ainda não

tenha percebido tal magnitude, basta uma rápida visita a clínicas e/ou laboratórios de diagnóstico. Ali, equipamentos e procedimentos vêm sendo substituídos praticamente à mesma taxa da área de TI. Fruto de aplicação das maravilhas do conhecimento humano.

Quanto a outros segmentos de mercado, que optaram pela implantação da Engenharia de Manutenção, os ganhos são imensos. Sistemas de inspeção e diagnóstico foram implantados. Análise de ciclo de vida foi incorporada ao cotidiano. MTBF e MTTR foram incorporados ao dicionário. O aumento de produtividade, advindo da redução de quebras e falhas, e do controle efetivo sobre paradas programadas, permitiu o aumento da produção em massa e a redução de preço de milhares de itens. A introdução de técnicas não invasivas melhorou a performance de equipamentos e aumentou a segurança de pessoas e do patrimônio. O responsável pela manutenção começou a substituir ferramentas manuais por aplicativos e sistemas gerenciais.

Novamente, graças à capacidade humana de enfrentar desafios e de aproveitamento dos recursos disponíveis – especialmente, criação de novos recursos.

Um brinde, à Saúde, neste dia mundial da mesma! Médicos e Engenheiros, uni-vos!



**Autor: José Idílio Martins, Engenheiro Eletricista e Professor.**

[www.tinoconsultoria.com.br](http://www.tinoconsultoria.com.br)