

## **PALAVRAS DE ABERTURA DO SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA EM SISTEMAS TECNOLÓGICOS COMPLEXOS**

Prof. Dr. Elones Fernando Ribeiro <sup>1</sup>

Artigo convidado para publicação em 19/10/2010.

**RESUMO:** Enfatiza o impacto da tecnologia na sociedade contemporânea que não respeita as necessidades humanas ou societárias, abordando o conjunto de problemas que surgem do relacionamento entre pessoas, tecnologias e uma série de soluções para esses problemas. Destaca que as tecnologias tornam-se mais complexas e o seu ritmo de atualização aumenta rapidamente, sendo necessária uma conscientização de que os fatores humanos são imprescindíveis no design de sistemas tecnológicos. Finaliza deixando clara a necessidade de reflexão sobre o papel da tecnologia e, como ela pode ser utilizada criativamente para o bem-estar do homem, além de analisar significados do termo humano-tecnologia e humano-tecnológica.

**PALAVRAS CHAVE:** Ergonomia. Sistemas. Tecnologia.

Prezadas autoridades presentes, senhoras e senhores.

Agradeço, sensibilizado, a todos os que nos honram com suas presenças, prestigiando tão significativo evento.

Iniciarei minha fala citando Kim Vicente, que é o Professor Engenharia da Universidade de Toronto, escritor da obra - Homens e Máquinas – que destaca o impacto da tecnologia na sociedade contemporânea que não respeitam as necessidades humanas ou societárias, abordando um amplo conjunto de problemas que surgem do relacionamento entre pessoas, tecnologias e uma série de soluções para esses problemas.

Uma ameaça a nossa qualidade de vida: a tecnologia fora de controle.

---

<sup>1</sup> Diretor da Faculdade de Ciências Aeronáuticas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (FACA/PUC-RS) e Presidente do 1º Seminário Internacional de Segurança em Sistemas Tecnológicos Complexos. Possui graduação em Engenharia Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (1984), especialização em Engenharia Metalúrgica e dos Materiais pela PUCRS (1991), mestrado em Educação pela PUCRS (1998) e Doutorado em História pela PUCRS (2008). Tem experiência na área de Engenharia Aeroespacial, com ênfase em Materiais e Processos para Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial e experiência na área de Educação, com ênfase em Formação de Pilotos, atuando principalmente nos seguintes temas: jornada, capacitação, módulo, educação e aviação. [elonesribeiro@pucrs.br](mailto:elonesribeiro@pucrs.br)

Cito dois exemplos:

1. No filme *Tempos Modernos* (1936), Charles Chaplin “teve que se adaptar apenas a uma engrenagem mecânica que se movia em velocidade terrestre”. Hoje, no século XXI, as pessoas têm “que se adaptar a tecnologia digital que se move à velocidade da luz.”

2. Antes mesmo de aprendermos a usar a mais recente ‘conveniência’ tecnológica, por exemplo: os *paggers*, telefones celulares, assistentes pessoais digitais e computadores de bolso, surgem a cada dia outros novos e com tecnologia mais avançada no mercado. Assim parece que nossos equipamentos estão sempre desatualizados.

O termo tecnologia faz referência a:

- aspectos físicos (materiais e suas configurações) e
- aspectos não-físicos (tais como horário de trabalho, informação, responsabilidades coletivas, organização de funcionários de uma empresa e até mesmo regulamentações jurídicas)

Pessoas estão usando a tecnologia sem levar em conta o FATOR HUMANO. Em 1999 o desajuste entre pessoas e tecnologias foi responsável pela morte hospitalar evitável de 44 a 98 mil pessoas por ano, somente nos Estados Unidos, segundo o Instituto de Medicina dos Estados Unidos.

Historicamente, os primeiros esforços no sentido de respeitar as necessidades e capacidades humanas foram dados por engenheiros industriais, psicólogos e especialistas que se preocuparam em racionalizar operações industriais e de equipamento para a melhor eficiência do trabalhador.

Até a segunda Guerra Mundial, esses profissionais davam ênfase à produção. Após a II Grande Guerra, o enfoque mudou para a segurança pessoal, uma vez que se percebeu que a queda de aviões não estava relacionada à falha humana, mas à falha tecnológica.

Dick Sawyer explica em seu livro “An Introduction in Human Factors in Medical Device” que, o acidente na usina nuclear Three-Mile Island ocorrido em

1979 foi o estopim para o reconhecimento da importância dos “fatores humanos” no projeto de sistemas tecnológicos complexos (SAWYER, 1996).

Desde 1957, quando publicou a primeira edição de *Human Factors in Engineering and Design*, o autor McCormick (1976) procura aumentar a sensibilidade e a consciência para muitos aspectos humanos de sistemas ou situações que poderiam melhorar a vida da civilização.

Pesquisadores então têm demonstrado preocupação em elaborar produtos ou sistemas tecnológicos que respeitam capacidades e necessidades humanas.

Sawyer (1996) sugere que “o *design* deve considerar a habilidade do usuário de: identificar rapidamente e adequadamente controles, interruptores e *displays*; alcançar e localizar controles certos; ler corretamente *displays*; e associar controles com seus *displays* relacionados.” Além disso, deve agrupar funcionalmente controles e *displays*, rótulos ou etiquetas não ambíguas, e otimizar a operação de chaves, bem como apresentar instruções claras e advertências efetivas.

As falhas de *design* nas cabines de controle, bastante citadas por Kim Vicente, também são mencionadas por Sawyer (1996) e Norman (2004). Sawyer (1996) cita que, nos anos 90, investigadores concluíram que os desastres aéreos aconteciam porque o *design* das cabines induzia os pilotos a erro, uma vez que esses apresentavam dificuldade para distinguir o funcionamento do sistema de orientação, confundindo os dados mostrados.

Norman (2004), por sua vez, ao fazer referência ao fato, diz que o *design* das cabines deve ser um *design* “especial” capaz de minimizar a necessidade de pensamento criativo para que os profissionais possam desempenhar uma boa performance em situações de emergência.

As tecnologias, cada vez mais, tornam-se mais complexas e o seu ritmo de atualização aumenta tão rapidamente, que a situação só tende a piorar se não houver uma conscientização de que os fatores humanos são imprescindíveis no

*design* de sistemas tecnológicos, principalmente, aqueles de segurança crítica, como a aviação, as usinas nucleares e os hospitais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Segundo Bettina Von Stamm (2003), “a criatividade consiste em ser diferente, pensar lateralmente, fazer novas conexões.” Sob esse ponto de vista, pode-se dizer que Vicente foi criativo ao apresentar uma abordagem Humano-Tecnológica, baseada na abordagem sistêmica, para o design da tecnologia.

De forma a “permitir compreender as causas dos problemas, como também proporciona princípios sistêmicos para solucioná-los”.

Em uma Era marcada pelo constante desenvolvimento tecnológico, onde é cada vez maior a necessidade de se pensar criativamente para acompanhar um tempo caracterizado por intensas e rápidas mudanças, refletir sobre o papel da tecnologia e, como ela pode ser utilizada criativamente para o bem-estar do homem, é refletir sobre os rumos da humanidade.

Para finalizar façamos uma pequena reflexão a partir do termo:

### **HUMANO-TECNOLOGIA**

Que por trás desta palavra existe uma estrutura conceitual da ideia a que ela se refere.

### **HUMANO-TECNOLÓGICA**

- Palavra composta: para lembrar que gente e tecnologia são dois aspectos importantes do sistema.
- Palavra hifenizada: para enfatizar a importância dos relacionamentos entre seres humanos e tecnologia.
- Humano antes de tecnologia: para lembrar que devemos começar pela identificação das necessidades humanas e societárias.
- Humano com maiúscula: para lembrar que os designers devem ter afinidade com a natureza humana.

Muito obrigado pela sua atenção, e um bom seminário a todos nós!

## REFERÊNCIAS

INSTITUTE OF MEDICINE (Estados Unidos). **To err is human: building a safer health system.** Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

MCCORMICK, Ernest J. **Human factors in engineering and design.** Estados Unidos: MacGraw, 1976.

NORMAN, D. A. **Emotional design: why we love (or hate) everyday things.** New York: Basic Books, 2004.

SAWYER, D. **An introduction in human factors in medical device.** U.S. Department of Health and Human Services; 1996. Disponível em: <<http://www.fda.gov/cdrh/humfac/doitpdf.pdf>>. Acesso em:

TEMPOS modernos. Produção de Charles Chaplin. Estados Unidos, 1936.

VICENTE, Kim. **Homens e máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana.** 1 ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

VON STAMM, Bettina. **Managing Innovation, Design and Creativity.** Alemanha: John Wiley & Sons, 2003. Disponível em: <<http://www.media.wiley.com/>>

## OPENING WORDS OF THE INTERNATIONAL SEMINAR ON SAFETY IN COMPLEX TECHNOLOGICAL SYSTEMS

**ABSTRACT:** Opening Speech to the International Seminar on Safety in Complex Technological Systems by Prof. Dr. Elones Fernando Ribeiro. It emphasizes the impact of technology on the contemporary society that does not respect either human or corporate needs, addressing all issues that arise from the relationship between people and technologies, suggesting a range of solutions to these problems. It highlights that technologies have become more and more complex, with ever faster renewal rates, requiring an awareness of the essentiality of the human factors in the design of technological systems. It finishes by making it clear that there is a need for reflection on the role of technology and how it can be creatively used for the welfare of mankind, besides analyzing the meaning of the terms human-technology and human-technological.

**KEYWORDS:** Ergonomic. Systems. Technology.