



Objetivo

O objetivo de nossa aula é fazer uma análise dos impactos éticos e sociais da aplicação da nanotecnologia em sua convergência com outras tecnologias no mundo do trabalho. E para o desenvolvimento do tema, contextualizaremos a nossa base teórica com casos de empresas (cases), sendo que o impacto social será visto pelo prisma da precarização social do trabalho ocorrida em razão da adoção do princípio cyber-physical system pela indústria (Indústria 4.0).



Questões

- É possível afirmar que estas novas tecnologias - em especial a nanotecnologia - gerarão uma mudança de valores [impacto ético] nos grupos de trabalhadores e empregadores?
- Quais os impactos sociais advindos do uso, direto ou indireto, da nanotecnologia no mundo do trabalho?



Tecnologia emergente ou convergente?

Tecnologia emergente

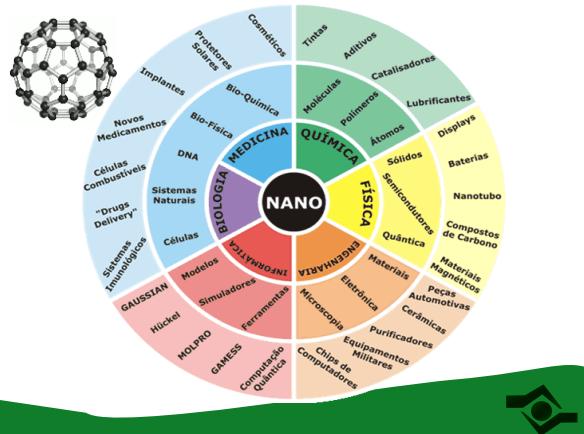
[...] uma tecnologia radicalmente nova e de crescimento relativamente rápido, caracterizada por certo grau de coerência persistente ao longo do tempo e com o potencial de exercer um impacto considerável no(s) domínio(s) socioeconômico(s) que é observado em termos de composição de atores, instituições e padrões de interações entre eles, juntamente com os processos de produção de conhecimento associados. Entretanto, o seu impacto mais proeminente está no futuro e, portanto, na fase atual de surgimento ainda é um pouco incerto e ambíguo. (Rotolo, 2015, p. 1830, tradução nossa)



Convergência tecnológica

combinação sinérgica de quatro campos da ciência e da tecnologia que experimentam um rápido crescimento ao longo dos anos, são eles: nanociênciа ou nanotecnologia; biomedicina ou biotecnologia, incluindo a engenharia genética; tecnologia da informação, incluindo os avanços da computação e das comunicações e; as ciências cognitivas ou neurociênciа.

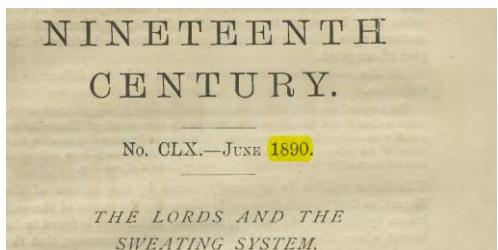




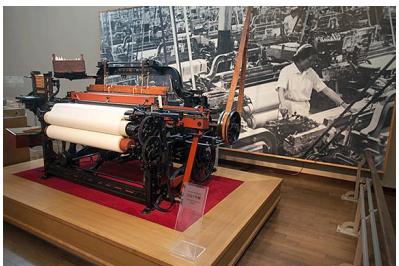
Primeira revolução industrial

Primeira revolução industrial (Mecanização), apesar do destaque inglês, ocorreu em diversos países: Estados Unidos, Alemanha e França. E as mulheres - um novo ator social introduzido no mundo do trabalho - tiveram um papel decisivo nas mudanças sociais.

Sweating System



Primeira revolução industrial



Segunda revolução industrial

A segunda revolução industrial (Eletricidade) - no final do XIX e início do século XX - continuou trazendo transformações para os meios de produção, como por exemplo a esteira elétrica rolante; e para a organização e o processo do trabalho: especialização do trabalhador, a setorização - a produção fordista-taylorista.



Segunda revolução industrial



Terceira revolução industrial

[...] a terceira revolução industrial (informática e computação), que vimos surgir o Estado de Bem Estar Social (*Welfare State*) na Europa com concessões ao movimento sindical; e um ritmo vigoroso de crescimento econômico. Neste momento também vimos a substituição da ética utilitarista que caracteriza a primeira e segunda fases da revolução industrial por uma ética antropocêntrica que possibilitou a criação dos direitos humanos; a atualização do conceito de dignidade humana e; o surgimento de medidas de Segurança e Saúde do Trabalhador (SST) em diversos setores econômicos.



Terceira revolução industrial



Quarta revolução industrial

A quarta revolução industrial é caracterizada pelos chamados *cyber-physical Systems* (CPS) que é a integração entre computação e processos físicos. Computadores e redes integrados monitoram e controlam os processos físicos, geralmente com loops de feedback onde os processos físicos afetam os cálculos e vice-versa.



Característica 1

- **Velocidade:** Esta revolução ocorre de forma exponencial e não em passos lineares; resultado de um mundo multifacetado e profundamente conectado e que possui tecnologias, como a *nanotecnologia* que gera constantemente novos materiais e aplicações.



Característica 2

- **Amplitude e profundidade:** mudanças de paradigma sem precedentes estão ocorrendo na economia mundial, no mercado, nas sociedades e nos indivíduos. Esta mudando "o que" e "como" as coisas são produzidas. Mas também "quem" nós somos. Se pensarmos nos meios de produção de bens e serviços veremos que casos como a indústria 4.0 trarão grandes mudanças não apenas no processo e na gestão de produção, mas também nas relações do trabalho [contratação, inserção e treinamento]; nos sistemas de SST [novos riscos] e; na sociedade [desemprego e desigualdade].



Característica 3

- **Impacto sistêmico:** esta revolução envolve a transformação de sistemas completos em países, empresas e na sociedade como um todo. Exemplos deste impacto no mundo do trabalho podem ser sentidos na gestão das aposentadorias e segurança e social; no direito do trabalho e; na educação profissional.



Indústria 4.0: a corporificação do cyber-physical system

A indústria 4.0 é o resultado da apropriação do princípio do cyber-physical system (CPS) pela indústria tradicional que passa a aplicá-lo na produção, logística e serviços de suas atuais práticas industriais.



Indústria 4.0



Fonte: Planta de Indústria 4.0 da Bosch em Blaichach, Alemanha



Riscos das novas tecnologias

- O primeiro risco apontado, considera que as novas tecnologias possuem um potencial destrutivo muito grande e difícil de controlar, representando uma ameaça ao ser humano e ao meio ambiente.



MOAB - Massive Ordnance Air Blast



Riscos das novas tecnologias

- O segundo risco identificado advém da característica sistêmica desta quarta fase de desenvolvimento tecnológico, o impacto sistêmico, que em grande parte está relacionado à integração em rede, o que pode proporcionar a vulnerabilidade de sistemas integrados como o controle de tráfego aéreo.



Riscos das novas tecnologias

- O terceiro risco apontado está relacionado com valores éticos e ideológicos, pois acredita-se que o desenvolvimento de tecnologias como a clonagem humana e a inteligência artificial tragam desafios frente aos valores éticos e padrões sociais vigentes. Imaginemos que, através das nano-biotecnologias, seja possível identificar as potencialidades de funcionário que se deseja contratar, entretanto, isto também pode ser usado para justificar a exclusão de pessoas e criação de ideologias separatistas.



Chips implantados no corpo



Fonte: Empresa belga NewFusion implanta voluntariamente chips em seus funcionários



precarização social do trabalho

[...] um processo em que se instala - econômico, social e politicamente - uma institucionalização da flexibilização e da precarização moderna do trabalho, que renova e reconfigura a precarização histórica e estrutural do trabalho.



Dimensões de precarização

- I. Estruturação ou desestruturação do mercado de trabalho;
- II. O papel do Estado e sua proteção social;
- III. Práticas de gestão e organização do trabalho;
- IV. Questão sindical e sua representação.



Formas de contratação



Tipologia

- Vulnerabilidade das formas de inserção e desigualdades sociais;
- Intensificação do trabalho e terceirização;
- Insegurança no trabalho e vulnerabilidade da saúde do trabalhador;



Tipologia

- Perda das identidades individual e coletiva;
- Fragilização da organização dos trabalhadores;
- A condenação e o descarte do Direito do Trabalho.



Impactos sociais

- Perda de postos de trabalho
- Dificuldades de (re)adaptação
- Modificações nas formas de inserção (Terceirizados, Temporários, e Intermitentes)
- Perda da identidade coletiva no trabalho



Impactos sociais

- Enfraquecimento da representação sindical
- Prejuízos ao meio ambiente



Impactos na Gestão de SST

- Surgimento e/ou aumento de casos de doenças ocupacionais;
- Modificações no sistema de gestão de SST (Normas, leis e decretos).



Sugestões

- Informar os empregadores e trabalhadores sobre os riscos à saúde e as medidas de prevenção relacionadas aos novos materiais e processos de produção;
- Criação de sistema de informação sobre nano-materiais;



Sugestões

- Empregar esforços para a criação de uma política nacional de nanotecnologia que contemple diretrizes sobre práticas de segurança na produção, manipulação e consumo.
- Preparar a população em geral, através de discussões públicas, para mudanças organizacionais no mundo do trabalho.



Debate

- Qual será o nosso princípio ético para regulamentar o uso da nanotecnologia no mundo do trabalho?



Obrigado!

Os materiais do curso estão disponíveis
em:

[www.fundacentro.gov.br/nanotecnologia
/cursos2017](http://www.fundacentro.gov.br/nanotecnologia/cursos2017)

Contato:

Prof.jorgepontes@gmail.com