

# QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

## PRÉ-INDUSTRIAL

- ARTESÃOS:

Trabalho individual

Não havia dinamização da produção

- GUILDAS

Controle de quantidade, da qualidade e dos preços dos produtos

Impediam a concorrência



## MANUFATURAS

Trabalhador assalariado

## INDUSTRIAL

- DIVISÃO SOCIAL DO TRABALHO

Dividir os processos de produção em tarefas mínimas



MECANIZAÇÃO

# PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



# PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

INGLATERRA  
[XVIII – XIX]

## TRANSFORMAÇÃO POLÍTICA

Ascensão da burguesia

## MUDANÇA ECONÔMICA

Produção de lã

## MEDIDAS GOVERNAMENTAIS

Expulsão dos servos de suas  
terras

## MATÉRIA PRIMA

Ferro e carvão

## DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO

Máquinas a vapor

## MERCADO CONSUMIDOR

Colônias na América e na Ásia

# SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



# SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

[XIX – XX]

## INOVAÇÕES TÉCNICAS

Aço, energia elétrica, motor a combustão interna.

## COMÉRCIO INTERNACIONAL

Especialização mundial da produção

## TRANSPORTES

Locomotivas a vapor  
Estradas de ferro  
Telégrafo

## DIVISÃO SOCIAL

Burguesia x Proletariado

## EXPANSÃO

Europa  
Ásia  
EUA

## ESPECIALIZAÇÃO DO TRABALHO

Linhas de montagem

## TAYLORISMO

- Subdivisão de funções na produção e na administração
- O Administrativo é responsável pelo planejamento
- O funcionário executa tarefas repetitivas
- Limita a autonomia do operário sobre o processo
- Aumento da produtividade devido ao controle do ritmo do trabalho

## FORDISMO

- Indústria automotiva
- Linha de montagem em série
- Funcionários fixos e objetos percorrendo toda a linha de produção
- Produção e consumo em massa de produtos padronizados

# DESENVOLVIMENTO PRA QUEM?

## DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

### Inovações importantes para a sociedade

- Avanços na medicina
- Telecomunicações
- Transportes
- Bens de consumo

### Marginalização social

- De grupos sociais inteiros vão sendo historicamente excluídos do desenvolvimento econômico
- “Robotização do trabalhador”

# TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



# TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A partir de 1970

## INOVAÇÕES TÉCNICAS

Robotização  
Informática  
Eletrônica

## DESCONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA

Realocação das indústrias

## DIVERSIFICAÇÃO

“Flexibilização da produção”

Aumento da qualidade e  
personalização de seus  
produtos

## DESIGUALDADE TECNOLÓGICA

Desenvolvidos  
x  
Subdesenvolvidos

# TOYOTISMO

- Empresa enxuta e flexível
- Produzir o necessário no momento necessário e na quantidade necessária
- Gestão de estoque

- Descentralização de funções
- Divisão em células de produção: concentrar em um mesmo lugar diferentes funções de trabalho
- Trabalhador desenvolve múltiplas capacidades e contribui para o aumento da produtividade

Fluxo contínuo com a quantidade mínima de trabalhadores e insumos em processos

## CONSEQUÊNCIAS DA ERA DIGITAL

- Diversificação de atividades
- Emergência de novos setores econômicos
- Diminuição do trabalho industrial e do trabalho tradicional
- Problemas ambientais

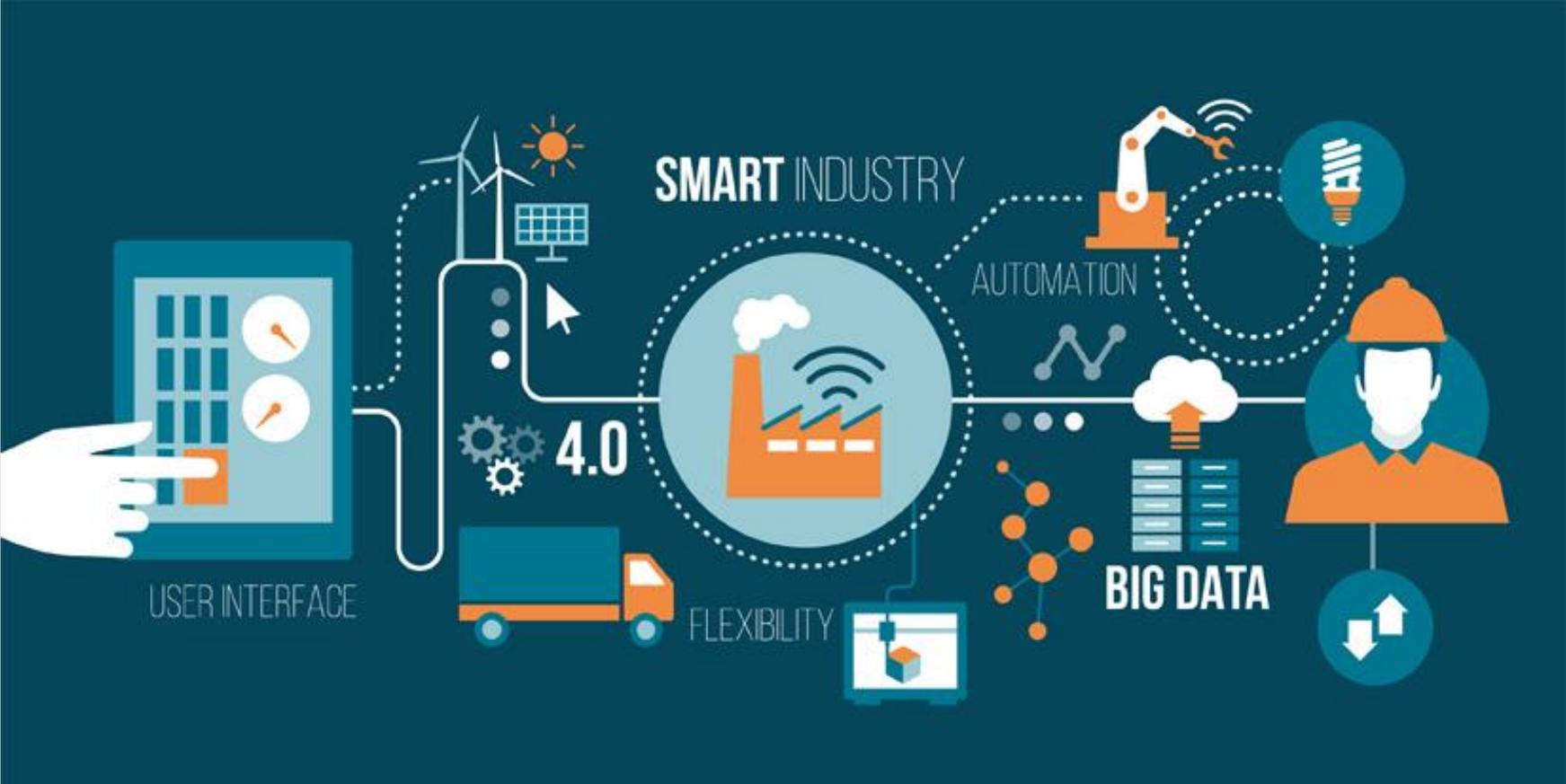
## TERCEIRIZAÇÃO

- Trata da transferência, para terceiros, de parte das atividades de uma empresa
- Apesar de produzir mais emprego, não fornece segurança quanto aos direitos trabalhistas

A segunda revolução industrial precisa ainda ser plenamente vivida por 17% da população mundial, pois quase 1,3 bilhão de pessoas ainda não têm acesso à eletricidade.

Isso também é válido para a terceira revolução industrial, já que mais da metade da população mundial, 4 bilhões de pessoas, vive em países em desenvolvimento sem acesso à internet

# QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



# INDÚSTRIA 4.0

- Termo criado em 2011 para descrever como a quarta revolução industrial irá revolucionar a organização das cadeias globais de valor;
- Sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam de forma global e flexível;
- Total personalização de produtos e a criação de novos modelos operacionais;
- Digitalização de ponta a ponta de todos os ativos físicos;
- Integração vertical e horizontal da cadeia de valor;
- A quarta revolução industrial, porém, possui um escopo mais amplo, não se limitando apenas a sistemas e máquinas conectadas.

- Em sua escala, escopo e complexidade, é diferente de tudo aquilo que já foi experimentado pela humanidade.

**Bilhões de pessoas conectados por dispositivos móveis**



PODER DE PROCESSAMENTO E ACESSO AO CONHECIMENTO E ACESSO AOS RECURSOS.



## SURGIMENTO DE NOVOS MODELOS DE NEGÓCIOS DIGITAIS

- Descontinuidade dos operadores e reformulação
- Mudança de paradigma em curso no modo como
- Reformulação de

da produção  
do consumo  
dos transportes  
dos sistemas logísticos;

trabalhamos  
nos comunicamos  
nos expressamos  
nos informamos  
nos divertimos;

governos  
instituições  
sistemas de educação  
sistemas de saúde  
sistemas de transportes, etc.

- Nunca houve um momento tão potencialmente promissor ou perigoso
- Baseada na revolução digital, caracterizada por uma internet mais onipresente e móvel, por sensores melhores, inteligência artificial e aprendizagem automática

## FATORES:

### VELOCIDADE

Ritmo exponencial e não linear, resultado do mundo multifacetado e interconectado em que vivemos.

### AMPLITUDE E PROFUNDIDADE

A revolução não está modificando apenas o “o que” e o “como” fazemos as coisas, mas também “quem” somos.

### IMPACTO SISTÊMICO

Transformação de sistemas inteiros entre países e dentro deles, em empresas, indústrias e em toda sociedade.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES FÍSICAS

### VEÍCULOS AUTÔNOMOS

- Não apenas carros, mas também caminhões, drones, aviões e barcos.

### MANUFATURA ADITIVA (3D)

- Incluir componentes eletrônicos integrados
- Até mesmo tecidos humanos
- Já se trabalha em 4D criando uma nova geração de produtos capazes de fazer modificações em si mesmos de acordo com as mudanças ambientais, como calor e umidade.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES FÍSICAS

### ROBÓTICA AVANÇADA

Com concepção estrutural e funcional cada vez mais inspirada por estruturas biológicas complexas, em breve, a colaboração entre seres humanos e máquinas será uma realidade cotidiana.

### NOVOS MATERIAIS

Mais leves, fortes, recicláveis e adaptáveis. Autorreparação e autolimpeza, metais com memória que retomam suas formas originais, cerâmicas e cristais que transformam pressão em energia, entre outros.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES DIGITAIS

INTERNET DAS COISAS

ECONOMIA SOB DEMANDA OU ECONOMIA COMPARTILHADA

Plataformas que reúnem pessoas, ativos e dados, criando formas inteiramente novas de consumir bens e serviços;

Podem conectar diretamente pessoas e empresas que oferecem e procuram serviços (ou bens), diminuindo a estrutura necessária para fazer tal troca.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES DIGITAIS

### REVOLUÇÃO DOS SENSORES

Alterará radicalmente a maneira que gerenciamos as cadeias de fornecimento, monitoramos e otimização dos ativos e das atividade.

- Abordagens radicalmente novas que revolucionarão o envolvimento e a colaboração entre indivíduos e instituições

Exemplo: *blockchain*.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES BIOLÓGICAS

- Depois de 10 anos, e 2,7 bilhões de dólares, o projeto do genoma humano foi completado. Hoje é possível sequenciar um genoma em poucas horas e por menos de mil dólares;

### BIOLOGIA SINTÉTICA

Capacidade de criar organismos personalizados, escrevendo o DNA deles. Impacto profundo e imediato na medicina, agricultura e produção de bio-combustíveis.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES BIOLÓGICAS

### BIG DATA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Possibilitam uma medicina de precisão, permitindo o desenvolvimento de terapias altamente personalizada.

### EDIÇÃO GENÉTICA

No momento, as limitações são mais jurídicas, regulamentares e éticas que técnicas.

# MEGATENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

## MANIFESTAÇÕES BIOLÓGICAS

### Edição de genes + Impressão em 3D **Bioimpressão tridimensional**

- Novas maneiras de incorporar e empregar dispositivos que monitoram nossos níveis de atividade e composição sanguínea;

## NEUROCIÊNCIA E NEUROTECNOLOGIA

Qual o significado de sermos seres humanos? Quais dados podemos ou devemos compartilhar? Direitos sobre futuras gerações?

# IMPACTOS NO CRESCIMENTO ECONÔMICO

## OTIMISTA

Tecnologia e inovação estão em um ponto de inflexão.

Aumento na produtividade e maior crescimento econômico.

Impacto deflacionário da tecnologia.

Torna o consumo mais sustentável e, portanto, responsável.

Permite que muitas pessoas consumam mais por um preço menor.

## PESSIMISTA

Contribuições cruciais já foram realizadas.

Impacto sobre a produtividade está quase acabando.

Favorecer o capital sobre o trabalho.

Mercado de trabalho cada vez mais segregado (baixa competência/baixo salário e alta competência/alto salário).

# IMPACTOS

## OTIMISTA

Possibilidade de uma vida mais longa, mais saudável e mais ativa.

Menor impacto ambiental, e potencial para restaurar e regenerar o meio ambiente.

Sistema econômico restaurador, regenerativo e mais produtivo.

## PESSIMISTA

Impacto do envelhecimento da sociedade no crescimento econômico

Esvaziamento de toda a base da pirâmide de profissionais levará a uma crescente desigualdade e ao aumento das tensões sociais

“Migração” das fábricas para os países desenvolvidos

Perigos de sistemas automatizados de armas e novos ciberriscos.

# IMPACTOS

## OTIMISTA

A alta disponibilidade, baixo custo e a neutralidade geográfica das mídias digitais permitem maiores interações ultrapassando limites sociais, econômicos, culturais, políticos, religiosos e ideológicos.

## PESSIMISTA

Um efeito da digitalização é o surgimento da sociedade centrada no indivíduo

Afeta nossas noções de propriedade, padrões de consumo, tempo dedicado ao trabalho e ao lazer, como desenvolvermos nossas carreiras e cultivarmos nossas competências.

# MUDANÇA PROFUNDA — PONTOS DE INFLEXÃO TECNOLÓGICOS E IMPACTOS SOCIAIS

- Pesquisa realizada em 2015 pelo Conselho da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial sobre o futuro do *Software* e da Sociedade.

Quando líderes empresariais acreditam que algumas tecnologias revolucionárias podem chegar ao domínio público em grau significativo?

**PONTOS DE INFLEXÃO TECNOLÓGICOS**

# 80% DAS PESSOAS COM PRESENÇA DIGITAL NA INTERNET ATÉ 2025

- 84% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra
- Há apenas 10 anos, presença digital significava ter um número de celular, um endereço de *e-mail* e talvez um *site* pessoal ou página do MySpace.

Figura I. Usuários ativos de *sites* de mídia social em comparação com as populações dos maiores países do mundo

## Top 10 Populações (em milhões)

1		Facebook	1.400
2		China	1.360
3		Índia	1.240
4		Twitter	646
5		EUA	318
6		Indonésia	247
7		Brasil	202
8		Paquistão	186
9		Nigéria	173
10		Instagram	152

Fonte: Disponível em: <<http://mccrindle.com.au/the-mccrindle-blog/social-media-and-narcissism>>.

## POSITIVOS

- Aumento da transparência
- Maior e mais rápida interconexão entre os indivíduos e grupos
- Aumento da liberdade de expressão
- Difusão/troca de informações mais rápidas
- Utilização mais eficiente dos serviços públicos.

## INDEFINIDOS

- Legados/pegadas digitais
- Publicidade, informações e notícias direcionadas e personalizadas
- Caracterização do perfil individual
- Identificação permanente (sem anonimato)
- Facilidade para criar movimentos sociais *on-line*

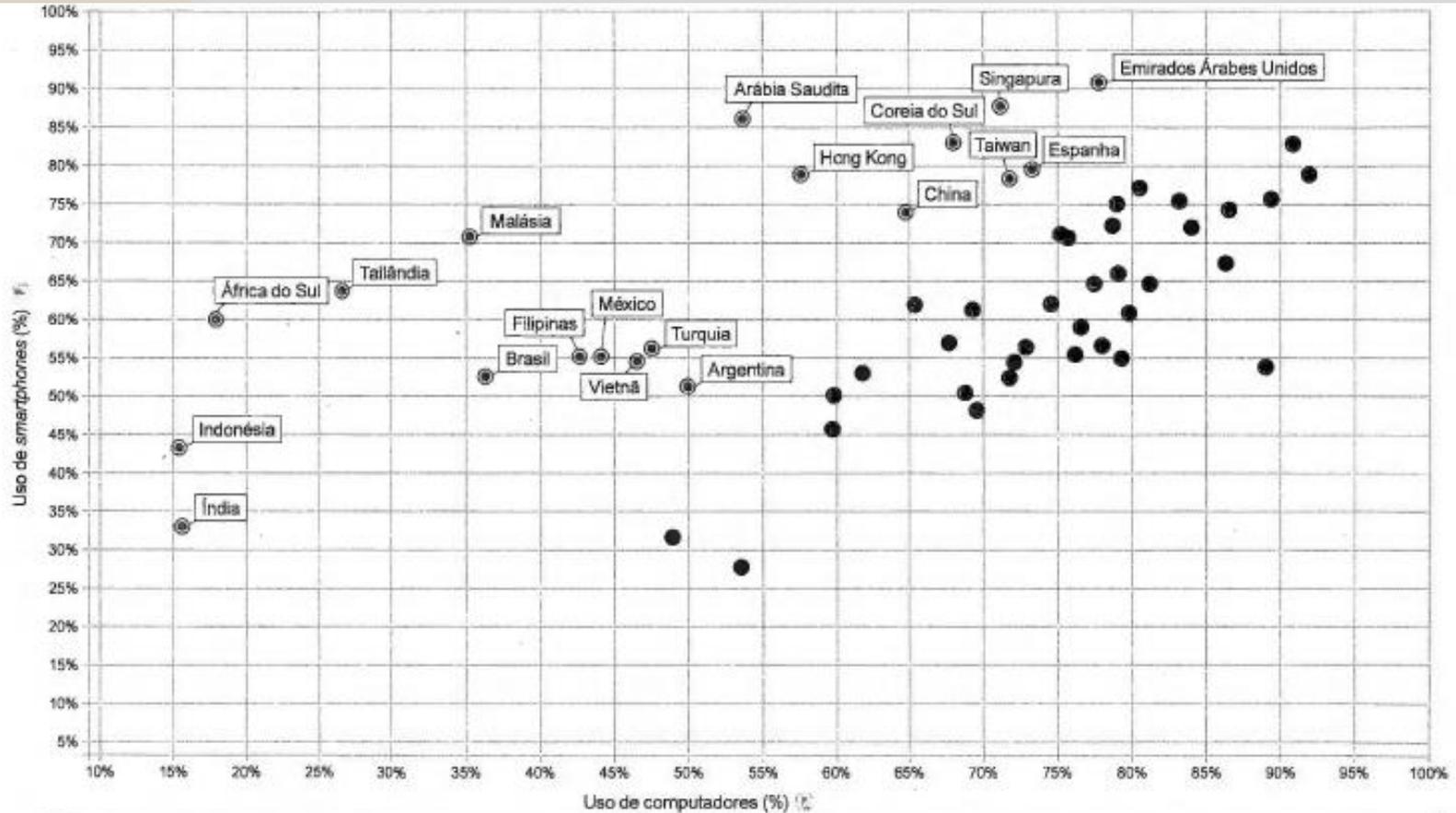
## NEGATIVOS

- Privacidade/potencial vigilância
- Mais roubos de identidade
- Assédio moral/perseguição *on-line*
- Pensamento de grupo dentro de grupos de interesse e a crescente polarização
- Divulgação de informações imprecisas

# 90% DA POPULAÇÃO COM ACESSO REGULAR À INTERNET/SMARTPHONE

- 80% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra até 2025.
- Hoje, 43% da população mundial está conectada à internet.
- Tecnologias sem fios requerem infraestruturas menores e, muito provavelmente, se tornarão acessíveis muito mais rapidamente do que os outros serviços básicos;
- Espera-se que em poucos anos 75% da população esteja conectada à internet.

# COMPUTADOR X SMARTPHONE



## POSITIVOS

- Acesso aos serviços de educação, saúde e governo
- Presença
- Acesso ao conhecimento
- Mudança nos tipos de trabalho
- Expansão do tamanho do mercado/comércio eletrônico
- Mais informações
- Maior participação cívica
- Democratização
- Mudanças políticas

## INDEFINIDOS

- 24/7 - sempre ligado
- Perda da divisão entre as atividades pessoais e comerciais
- Estar em qualquer lugar/em toda parte

## NEGATIVOS

- Aumento da manipulação e câmaras de eco
- Fragmentação política
- Jardins murados: ambientes limitados
- Alienação
- Privacidade
- Isolamento social
- Impacto ambiental da fabricação dos dispositivos

# REFERÊNCIAS

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**/Klaus Schwab; tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. Título original: The Fourth Industrial Revolution.

PINTO, Geraldo Augusto. **A organização do trabalho no século 20**: Taylorismo, Fordismo e Toyotismo. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

MALDONADO, Mauricio Uriona. Indústria 4.0 e o futuro das tecnologias de informação. 2017. Disponível em: <[https://pt.slideshare.net/MauricioUrionaMaldon/tecnologias-mobile-social-media-e-tecnologias-emergentes?next\\_slideshow=1](https://pt.slideshare.net/MauricioUrionaMaldon/tecnologias-mobile-social-media-e-tecnologias-emergentes?next_slideshow=1)>. Acesso em: 02 jun. 2018.

SILVA, Ricardo Moreira da; GOMES, Maria de Lourdes Barreto; SILVA, Dorotéa Bueno da. **O Reflexo Da Terceira Revolução Industrial Na Sociedade**. Curitiba: Abepro, 2002.

COLLYER, Francisco Renato Silva. **Muito além da Revolução**: os aspectos políticos e sociais da maior revolução da idade moderna. 2014. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/31268/muito-alem-da-revolucao/1>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

Dúvidas?