

PRODUÇÃO DE MATERIAIS

USO E DESTINO

RECICLÁVEIS
RENOVÁVEIS
“NO-WASTE”

RESÍDUOS URBANOS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

- Eletrônicos e baterias
- Roupas
- Embalagens
- Lâmpadas
- Óleo
- Papel
- Plástico
- Vidro
- Alumínio
- Metais ferrosos
- Metais não-ferros
- Materiais de construção e demolição
- Alimentos
- Etc

RESÍDUOS URBANOS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS POR TIPO DE PRODUTO

PRODUTOS NÃO-DURÁVEIS – menos de 3 anos de vida

Produtos de papel e papelão

Jornais, livros, revistas, papéis de escritório lenços e toalhas de papel, impressos de papel pratos e copos de papel

pratos e copos de plástico

envelopes de correspondência

bolsas e sacolas

roupas e calçados

fraldas descartáveis

toalhas, lençóis e fronhas

Outros

PRODUTOS DURÁVEIS – mais de 3 anos de vida

Equipamentos eletro-eletrônicos

Móveis e mobiliários

Carpets e tapetes

Pneus de veículos

Bateriais Chumbo-ácido

Outros

CONTAINERS E EMBALAGENS

Recipientes de vidro

Recipientes e embalagens metálicos

Recipientes e embalagens de alumínio

Recipientes e embalagens de papel e papelão

Recipientes e embalagens de madeira

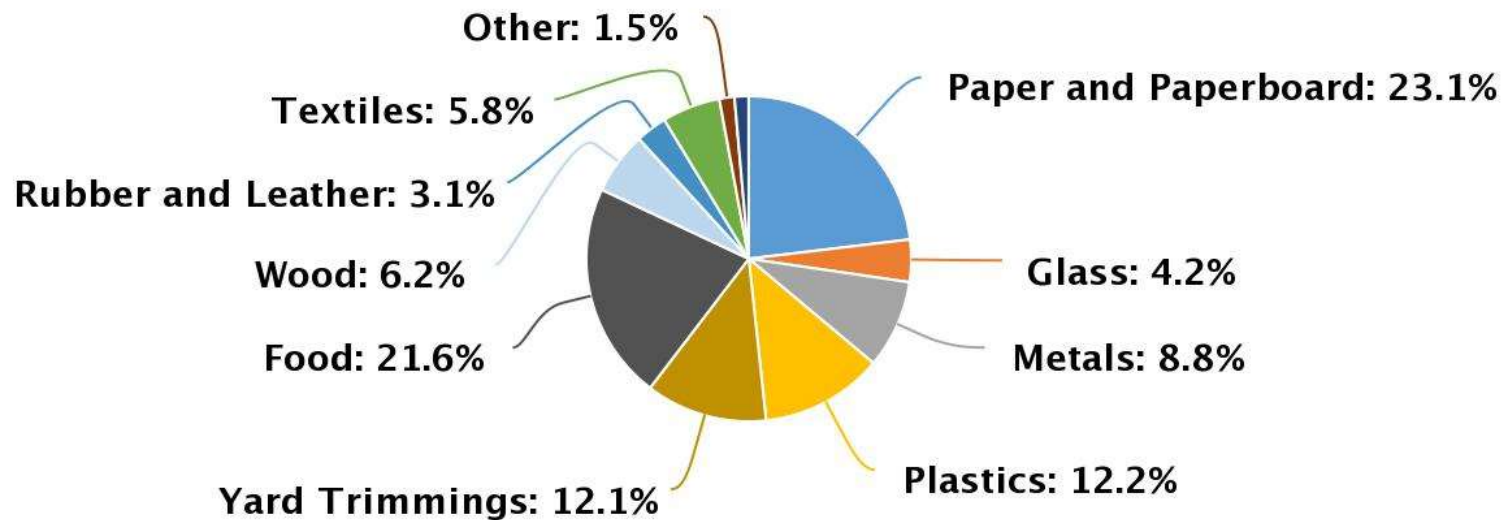
Recipientes e embalagens de plástico

Outros

RESÍDUOS URBANOS NOS EUA

Total MSW Generated by Material, 2018

292.4 million tons



MSW - municipal solid waste (não inclui materiais de construção, lixos industriais e esgoto)

OUTROS RESÍDUOS

- LIXOS INDUSTRIAIS
- MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
- ESGOTO

OUTROS RESÍDUOS

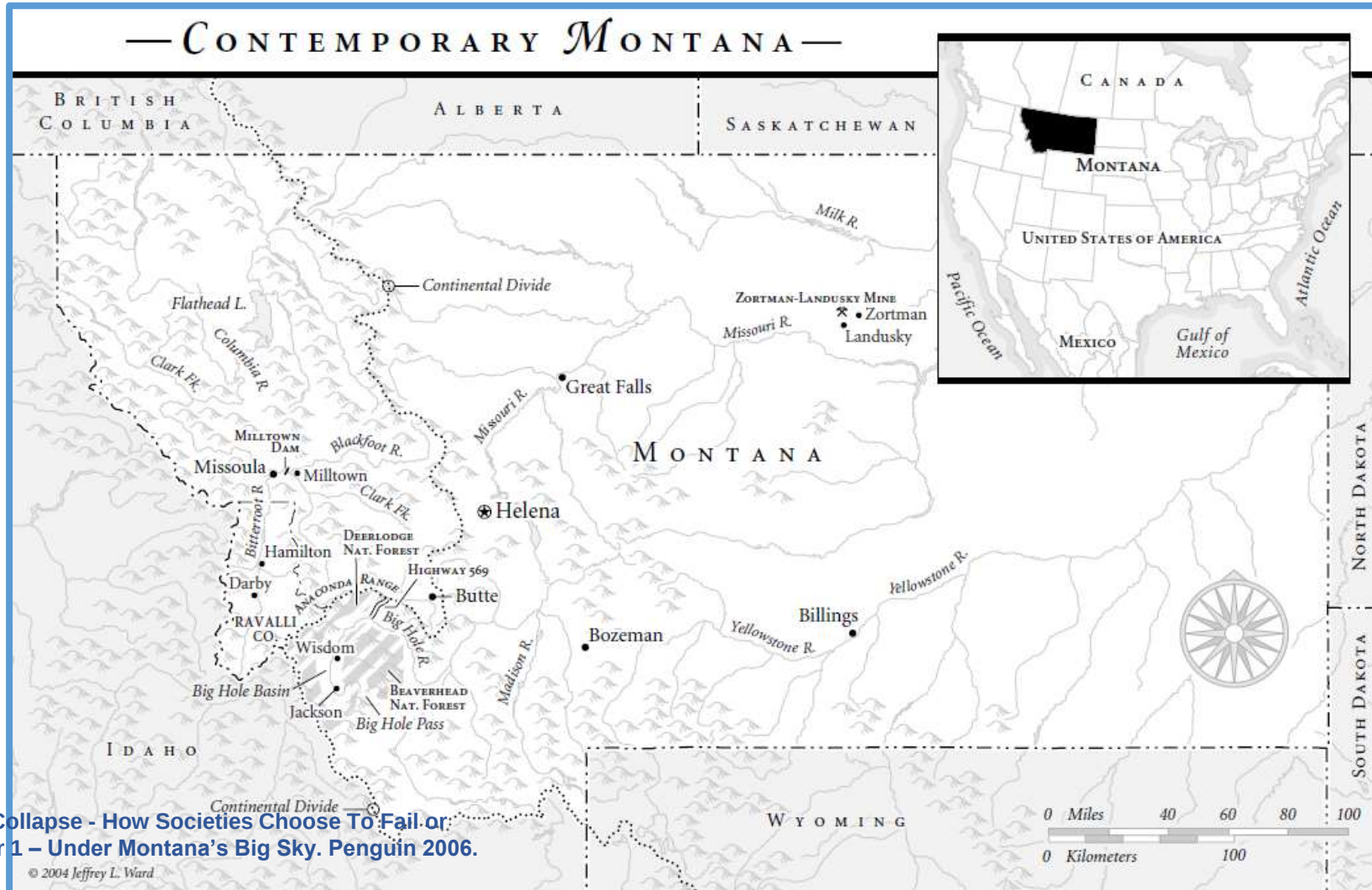
- LIXOS INDUSTRIAIS
- MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
- ESGOTO

Americanos nativos

- ~11000 AC – sociedade agrícola
- Atualmente 75% vivem em 7 reservas

Europeus

- 1804-1806 – sociedade caçadores-coletores (peles de animais)



Jared Diamond. Collapse - How Societies Choose To Fail or Succeed. Chapter 1 – Under Montana's Big Sky. Penguin 2006.

Europeus

- 1804-1806 – sociedade caçadores-coletores (peles de animais)
- 1860 – MINERAÇÃO (Cu; Au; outros); extração de MADEIRA; produção de ALIMENTOS (gado, grãos, frutas e vegetais)
- 1908-1910 – construção Big Ditch, reservatório de água, direcionamento de lago
- Últimos 100 anos
 - Vários processos legais de envenenamento de rebanhos, meio ambiente, etc
 - Governos federal e de Montana pagaram para recuperar e limpar algumas áreas contaminadas (custo multibilionário bancado pelos contribuintes)
- 1998 – Os residentes votam lei proibindo mineração predatória (uso de cianeto p/ Au). Os lucros vão para os investidores, p/ os residentes os problemas...
- Atualmente
 - Resíduos tóxicos às pessoas e ao eco-sistema:
 - agricultura: fertilizantes, esterco, tanques sépticos, herbicidas
 - mineração: Cu, As, Cd, Zn, H_2SO_4 (FeS). 20 mil minas abandonadas. **6,6 milhões de m³** de sedimentos tóxicos apenas na barragem de Milltown
 - Para os residentes, Cu deve vir do Chile e os problemas ficam p/ os chilenos...
 - Condomínios de férias, campos de golfe

Multas totalizando algumas centenas de US\$ milhões

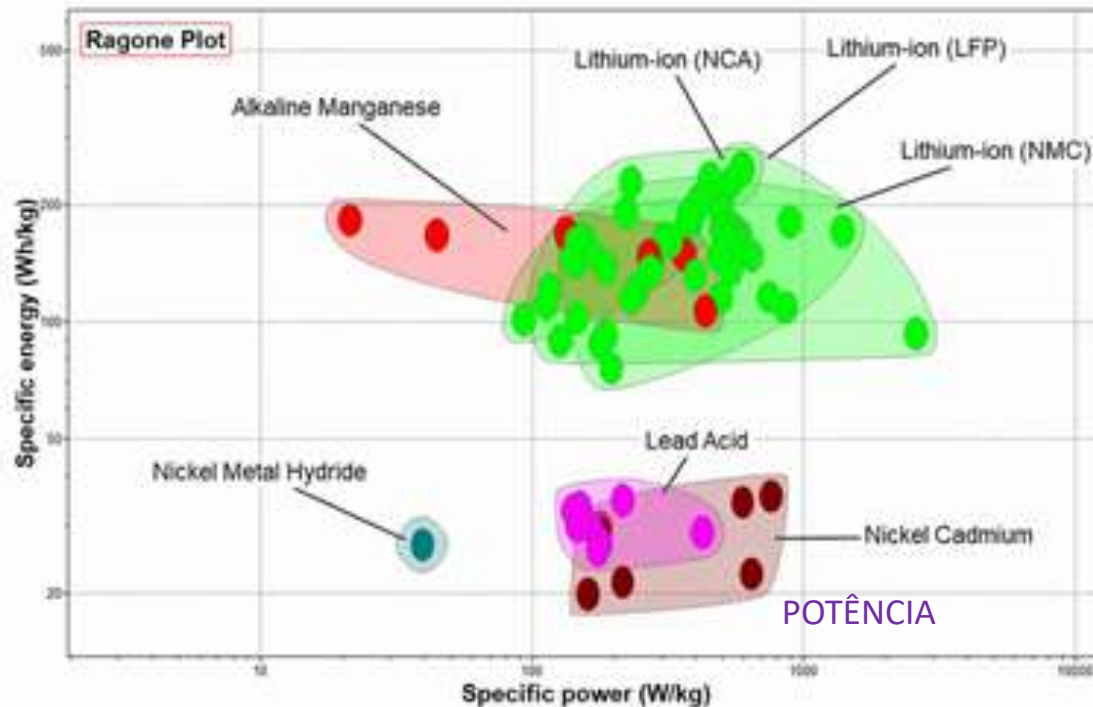
NOVAS ENERGIAS - ARMAZENAMENTO

Future batteries, coming soon: Charge in seconds, last months and power over the air

<https://www.pocket-lint.com/gadgets/news/130380-future-batteries-coming-soon-charge-in-seconds-last-months-and-power-over-the-air>

Ragone plots for rechargeable batteries

ARMAZENAMENTO



Lithium-ion type batteries are superior in both energy and power performance.

Heavy metal batteries have considerably less energy storage capacity per weight.

LCO=Lithium Cobalt Oxide
LFP=Lithium Iron Phosphate
NCA=Nickel Cobalt Aluminum Oxide
NMC=Nickel Manganese Cobalt

POTÊNCIA

NOVAS ENERGIAS - ARMAZENAMENTO

BATERIAS

LÍTIO 50%

na América Latina

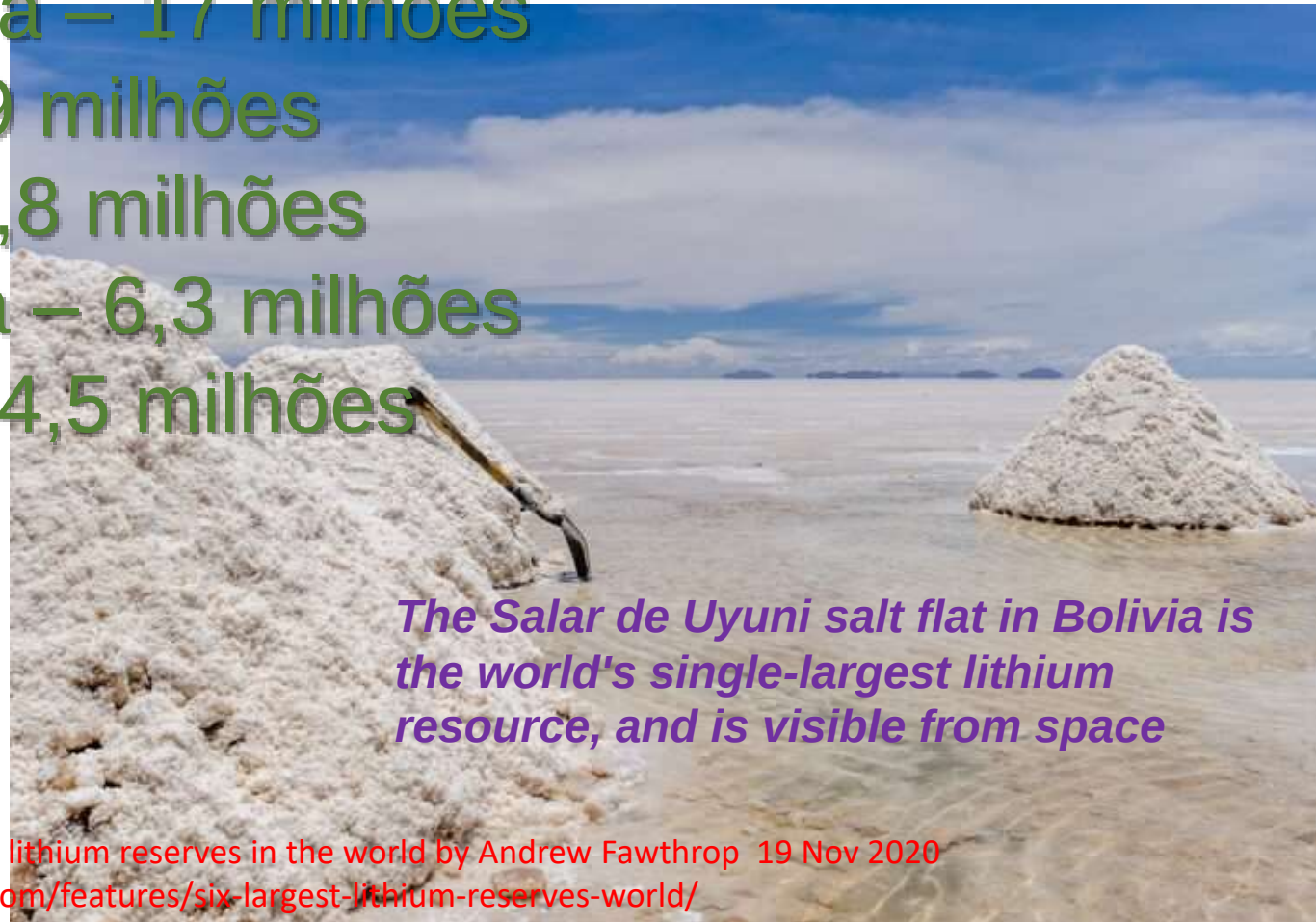
BOLÍVIA - 21 MILHÕES DE T
ARGENTINA – 17 MILHÕES DE T
CHILE - 9 MILHÕES DE T



<https://www.nsenegybusiness.com/features/six-largest-lithium-reserves-world/>

RESERVAS ESTIMADAS DE LÍTIO EM 2020 EM TONELADAS

1. Bolívia – 21 milhões
2. Argentina – 17 milhões
3. Chile – 9 milhões
4. EUA – 6,8 milhões
5. Austrália – 6,3 milhões
6. China – 4,5 milhões



The Salar de Uyuni salt flat in Bolivia is the world's single-largest lithium resource, and is visible from space

OUTROS COLAPSOS DA CIVILIZAÇÃO

- ILHA DA PÁSCOA
- MAIAS
- ...

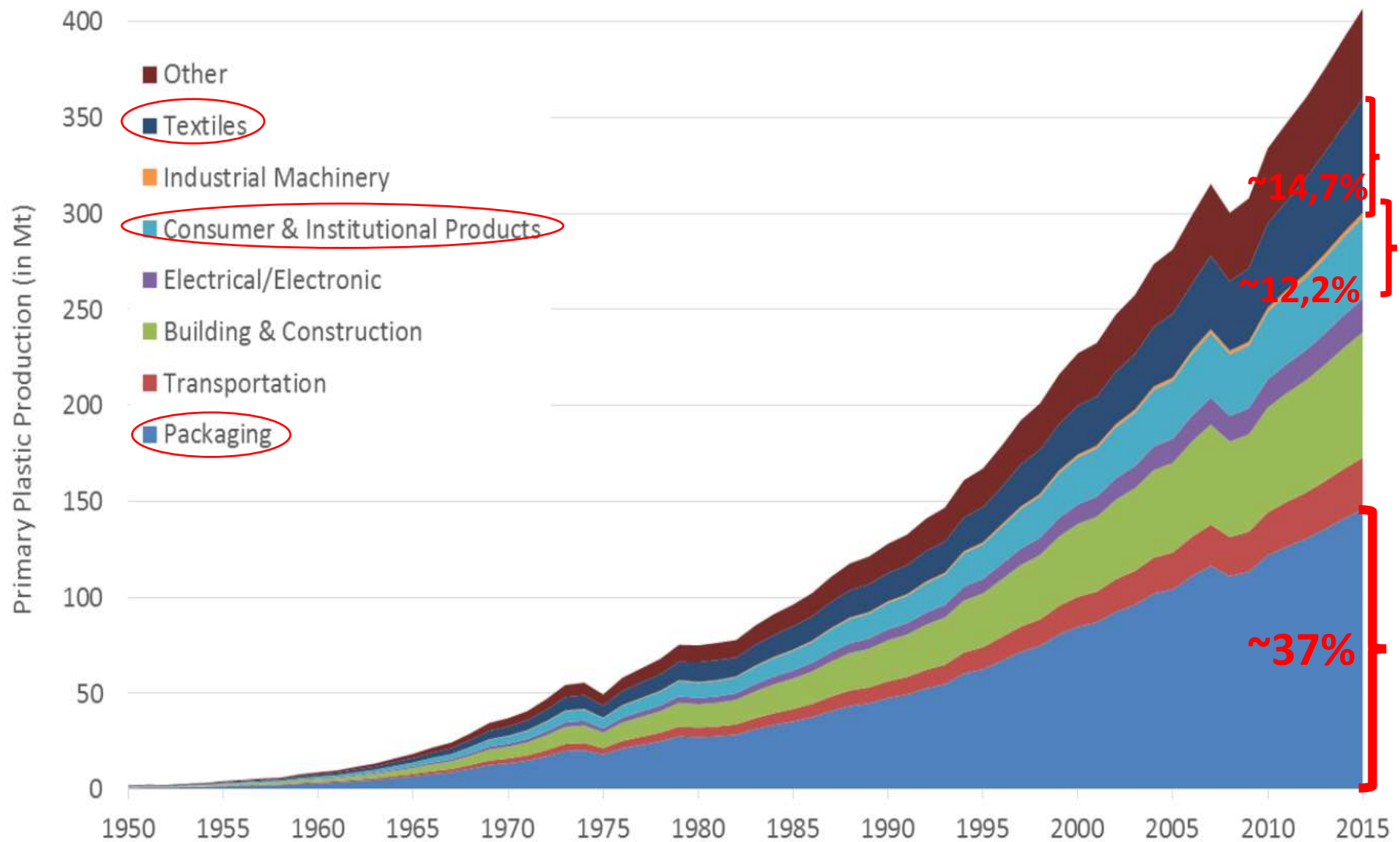
Jared Diamond. Collapse - How
Societies Choose To Fail or Succeed.
Penguin 2006.

O **BREAK FREE FROM PLASTIC** elaborou o ranking dos **dez maiores poluidores globais:**

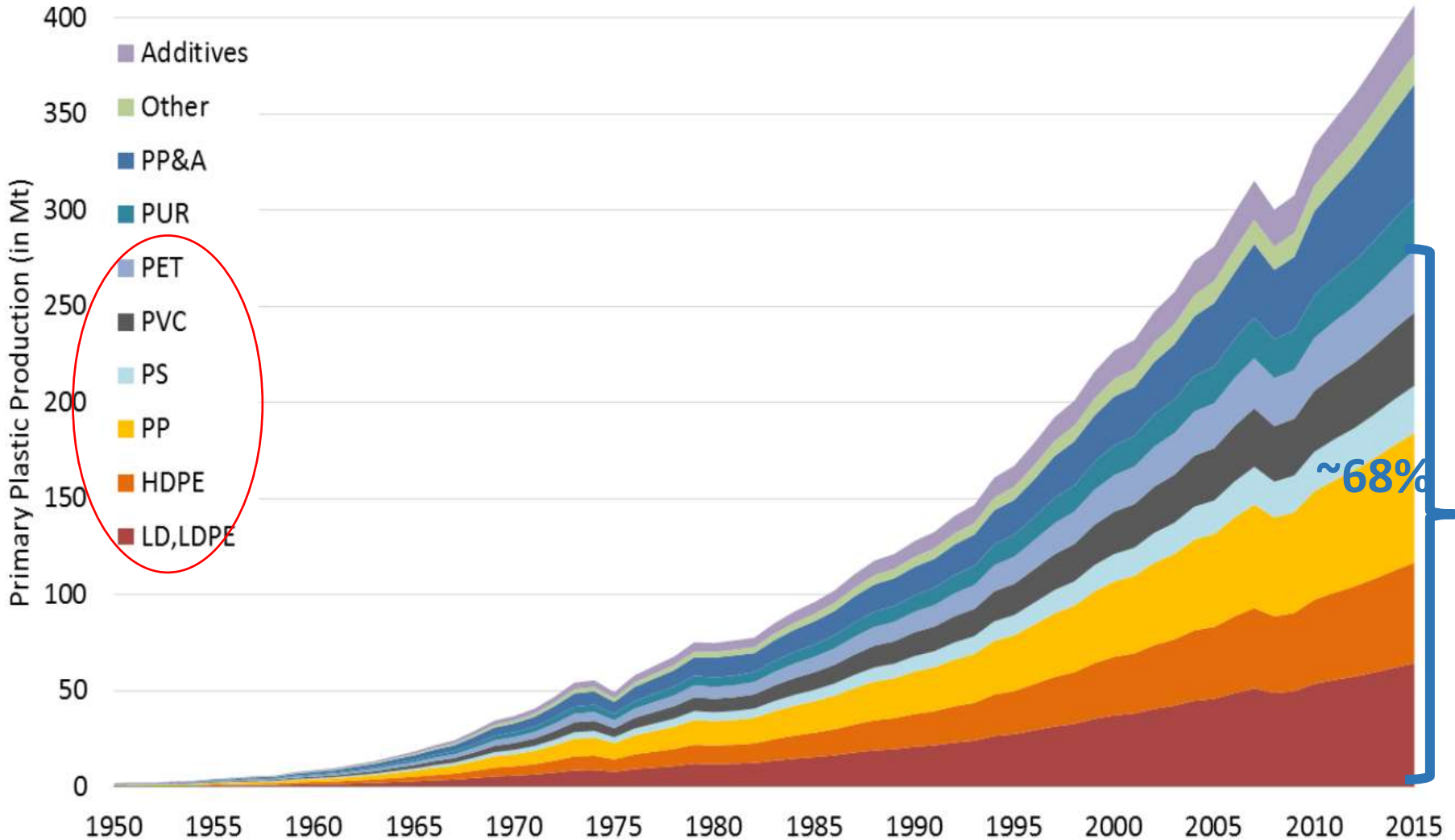
- 1. Coca-Cola**
- 2. PepsiCo**
- 3. Nestlé**
- 4. Unilever**
- 5. Mondelez Internacional**
- 6. Mars, Inc.**
- 7. Procter & Gamble**
- 8. Philip Morris Internacional**
- 9. Colgate-Palmolive**
- 10. Perfetti Van Melle**



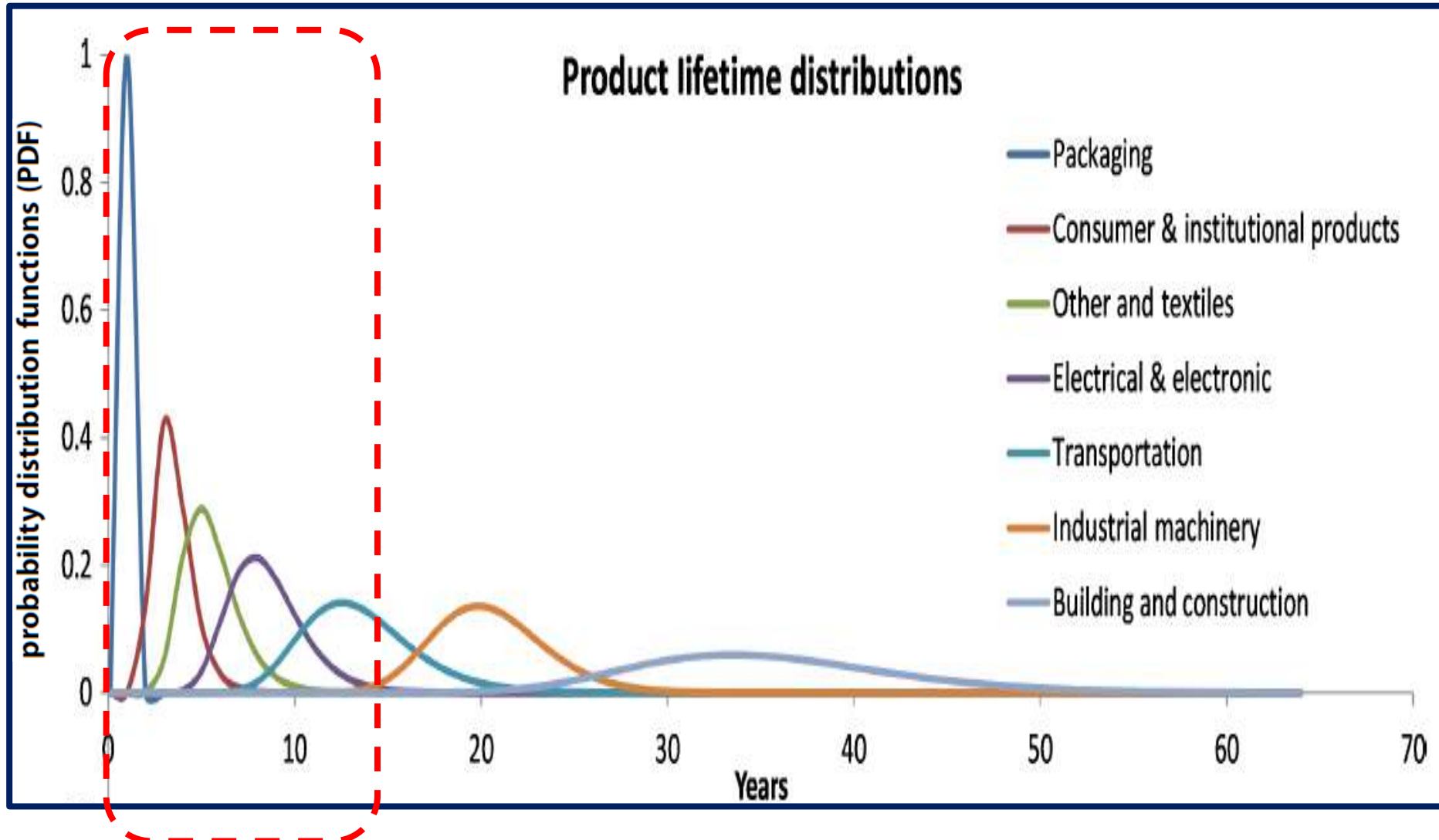
APLICAÇÃO DE PLÁSTICOS



PRINCIPAIS PLÁSTICOS



TEMPO DE VIDA DE PLÁSTICOS EM PRODUTOS



2015 – 380 MT (Crescimento: 8,4 %/ano)

Primary production
8300 MT

Produção 1950-2015

In-use stocks
2500 primary
MT

Produção de plástico biodegradável no mundo: 4 MT/ano

Discarded
4900 MT

4600

700

300

Incinerated
800 MT

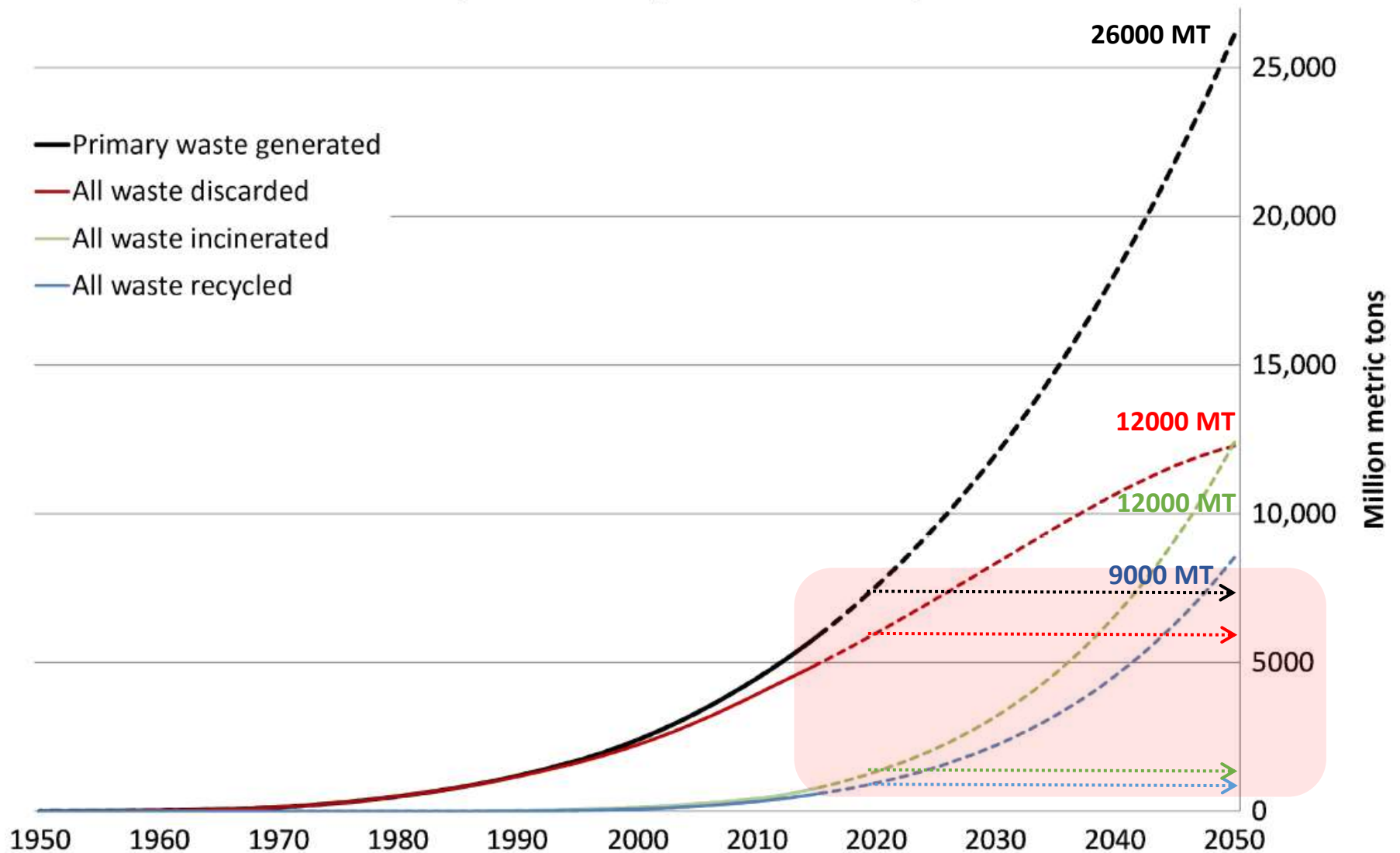
100 MT
Secondary

Recycled
600 MT

100

MT – milhões de toneladas

Cumulative plastic waste generation and disposal



SISTEMA DE RECICLAGEM

COLETA

Materiais recicláveis são gerados por consumidores e empresas e são coletados por entidades privadas ou governamentais

PROCESSAMENTO

Materiais transportados pelo coletor para centros de reciclagem, p.ex. centros de separação, ou processadores de papel, e são separados recicláveis e limpos. Plásticos e vidros em geral são mandados para unidade específicas para separação e limpeza adicional para atingir a qualidade adequada.

REMANUFATURA

Após várias etapas de processos necessárias, os materiais são redirecionados para unidades fabris para onde são utilizados para novos produtos. Fábrica de garrafas de plástico, de produtos de vidro,

BENEFÍCIOS DA RECICLAGEM

Meio ambiente

- Redução de lixo enviado para aterro sanitário
- Conserva as fontes naturais: água, madeira, minerais
- Reduz a poluição

Economia

- Aumenta a segurança econômica pelo uso de matéria-prima nacional
- Economiza energia

Comunidade

- Apoia empresas nacionais
- Conserva fontes de matérias-primas
- Cria empregos na indústria de reciclagem e remanufatura

DESAFIOS DA RECICLAGEM

- 1. Consumidores precisam entender melhor como podem contribuir para o processo**
- 2. Infraestruturas para reciclagem são inadequadas para processo eficiente**
- 3. Logística para o processo precisa ser melhorada**
- 4. Materiais para reciclagem tem sido enviados para a China**
- 5. Investimento privado e estatal insuficiente para aumentar eficiência do processo**
- 6. Necessidade de padrões para controlar e orientar qualidade de reciclagem**
- 7. Necessidade de aumentar número de empresas usuárias de materiais reciclados ou mercado de materiais secundários**

NO-WASTE

SUSTENTABILIDADE

INDUSTRIA 4.0

IMPRESSÃO 3D

INTEGRAÇÃO CONSUMIDOR-

MANUFATURA

LOGÍSTICA

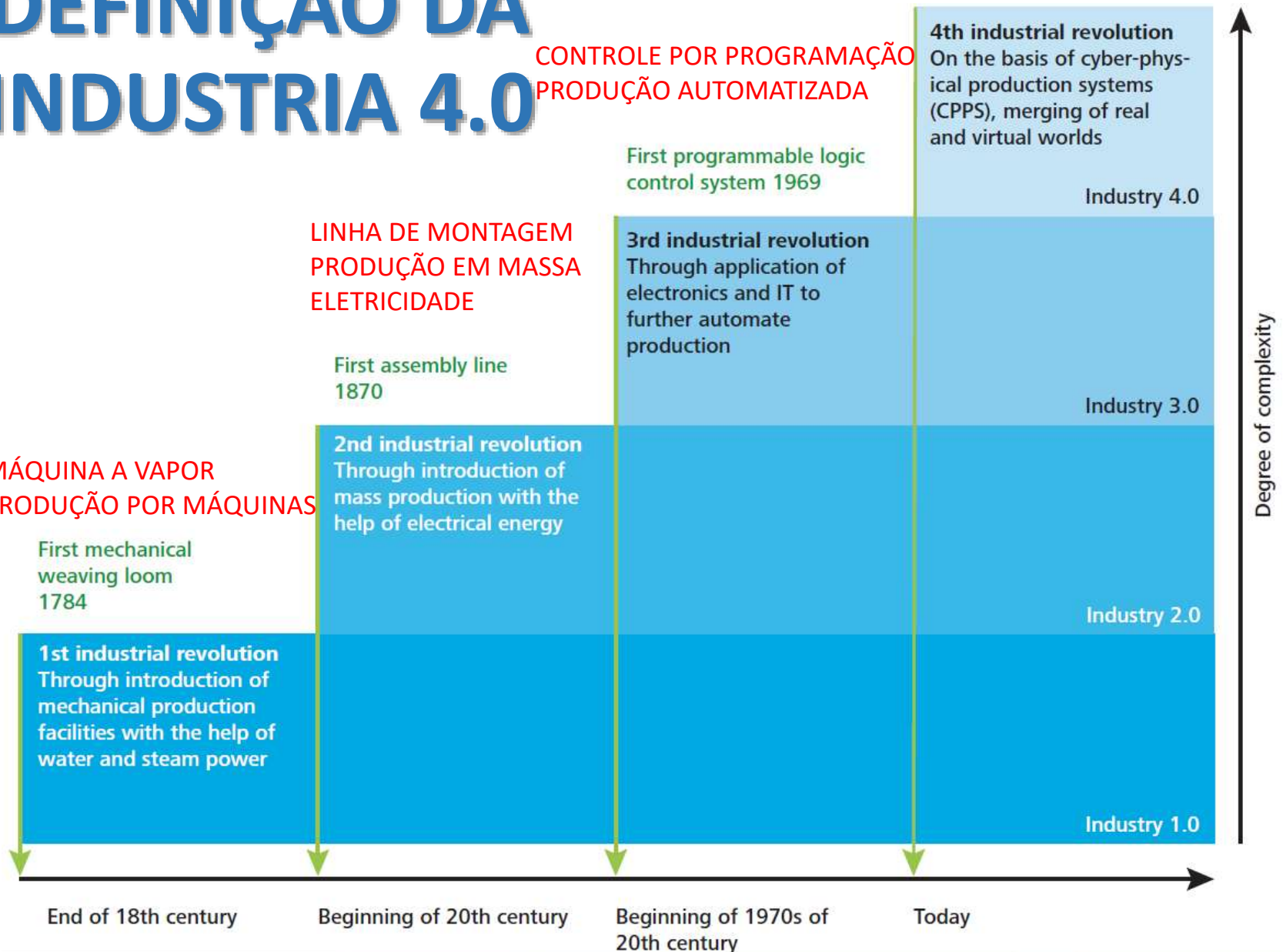
DEFINIÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0

PRODUÇÃO POR SISTEMAS CIBERNÉTICOS-FÍSICOS
INTEGRAÇÃO MUNDOS FÍSICO-VIRTUAL

CONTROLE POR PROGRAMAÇÃO
PRODUÇÃO AUTOMATIZADA

LINHA DE MONTAGEM
PRODUÇÃO EM MASSA
ELETRICIDADE

MÁQUINA A VAPOR
PRODUÇÃO POR MÁQUINAS



INDUSTRIA 4.0

CPPS – CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEMS

- Aumentar a competitividade
- Encontrar oportunidades
- Reduzir riscos
- Ajustar talentos e TI
- Desenvolver segmentos individualizados de negócios
- Uso de tecnologias emergentes

CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0

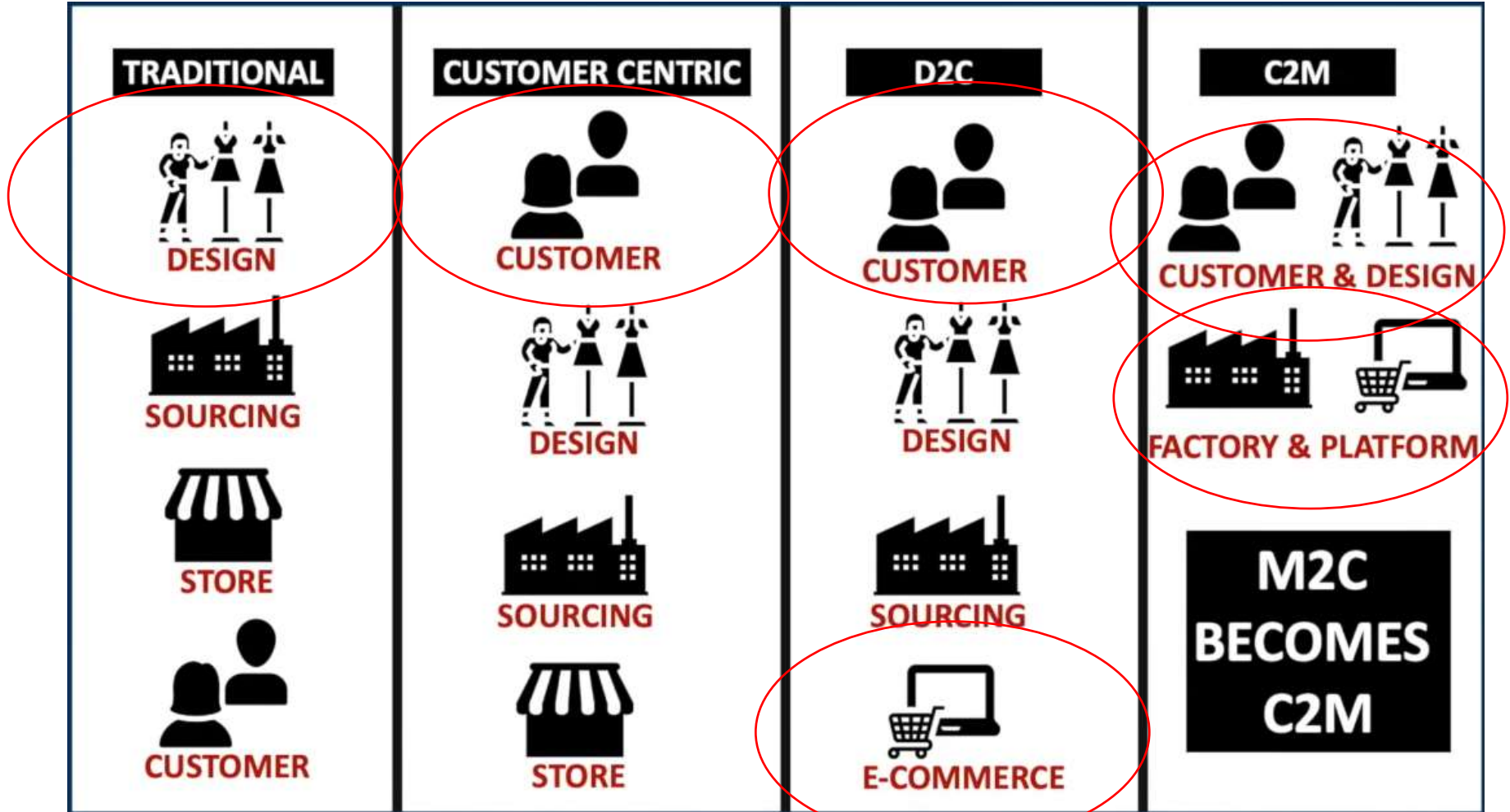
1. Integração Vertical da rede dos sistemas de produção “smart” com orientação ao consumidor individualizado: smart factories e smart products, smart logistics-produção-propaganda-serviços
2. Integração Horizontal de rede de valores globalizados: parceiros de negócios-consumidores, novos negócios e modelos de cooperação entre países e regiões geográficas
3. Aplicação da Engenharia em toda a cadeia de valores: produção, produtos, ciclo de vida
4. Aceleração através de Tecnologia Exponencial: uso de tecnologias novas de forma massiva no mercado (p.ex. tecnologia de sensores, capacidade de computação massiva de dados, etc)

TECNOLOGIAS EMERGENTES

- BIOTECNOLOGIA
- NEUROTECNOLOGIA
- NANOTECNOLOGIA
- NOVAS ENERGIAS E SUSTENTABILIDADE
- TI E TECNOLOGIAS DE MOBILIDADE
- SISTEMAS DE DETECÇÃO (SENSORING)
- IMPRESSÃO 3D
- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
- ROBÓTICA
- DRONES

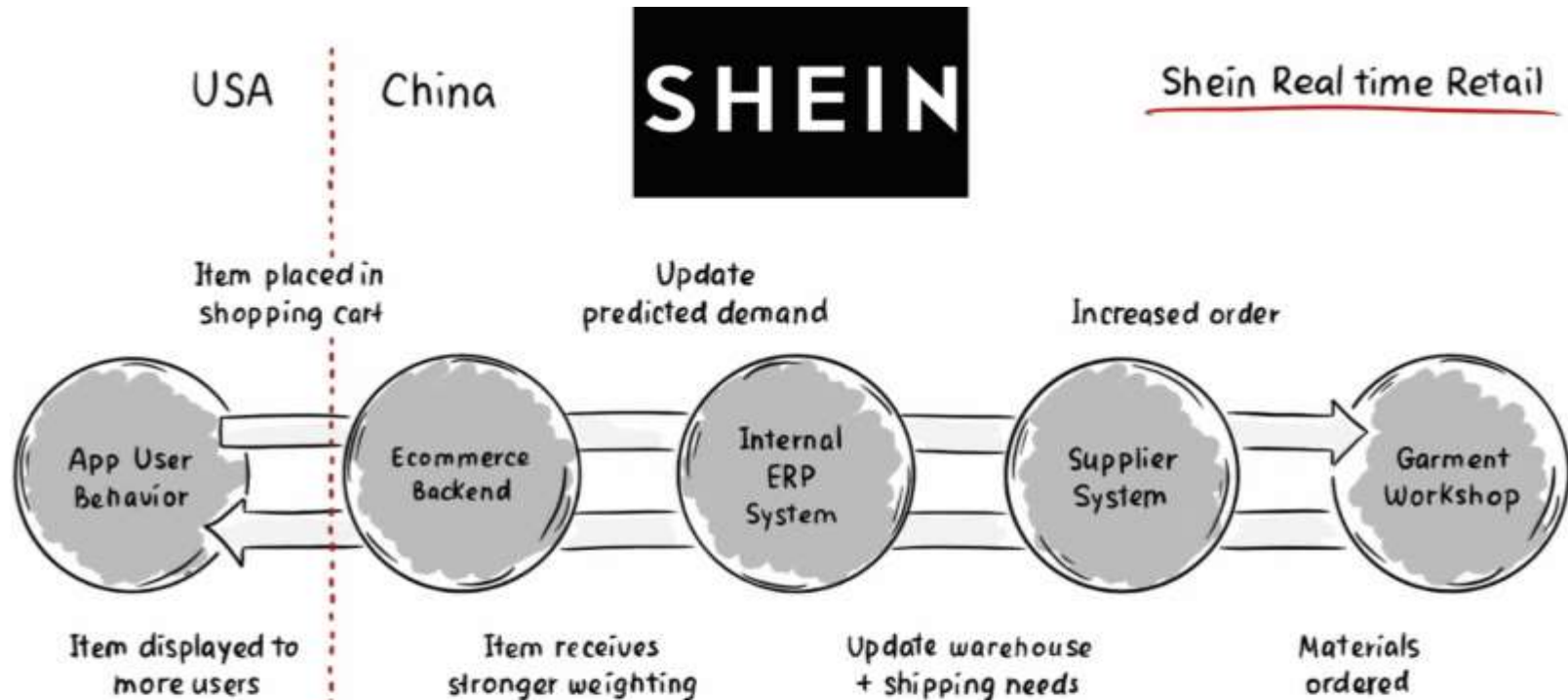
Integração Produção/Consumidores

ETIQUETAS E MARCAS
PESQUISA DE MERCADO
PESQUISA DE MERCADO
E-COMMERCE
PESQ. INFLUENCER
/TENDÊNCIAS
E-COMMERCE



How China reinvents global e-commerce with C2M <https://youtu.be/uT6FntKz8H4>

Integração Produção/Consumidores



<https://www.notboring.co/p/shein-the-tiktok-of-ecommerce>



**ATTENTION
FACTORY**
The Story of TikTok
& China's ByteDance



How China reinvents global e-commerce with C2M <https://youtu.be/uT6FntKz8H4>

Integração Produção/Consumidores

- Conhecimento da demanda dos consumidores
- Redução de custos, refugos
- Recebimento em intervalos menores,
- Administração de investimentos



OBM (own brand manufacturing)

How China reinvents global e-commerce with C2M <https://youtu.be/uT6FntKz8H4>

Integração Produção/Consumidores



How China reinvents global e-commerce with C2M <https://youtu.be/uT6FntKz8H4>

Integração Produção/Consumidores

EPCOT CENTER DISNEYWORLD

PLANTAÇÃO HIDROPÔNICA EM ESTUFA

Década 1980...



<https://youtu.be/M6qcPkddT4I>

Integração Produção/Consumidores

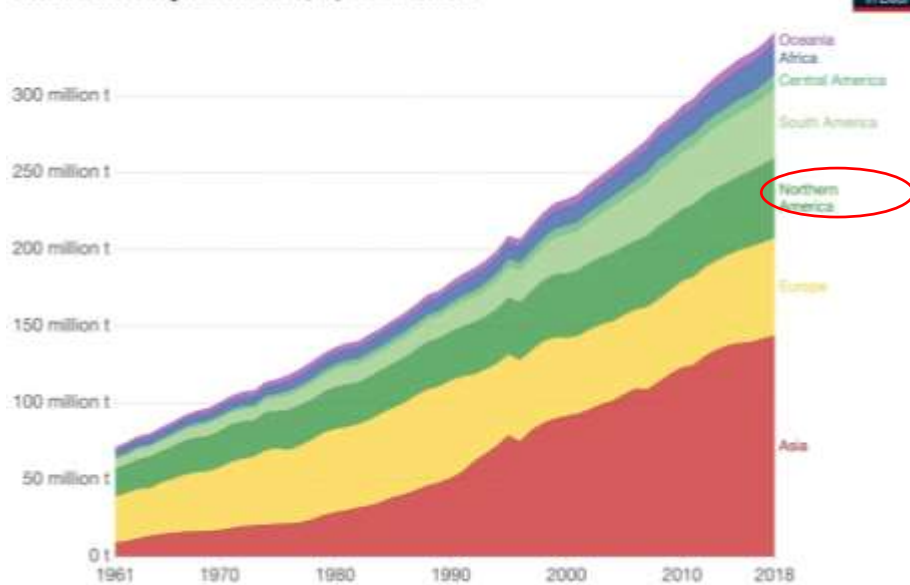


Integração Produção/Consumidores

GRÃOS → CARNES



Global meat production, 1961 to 2018

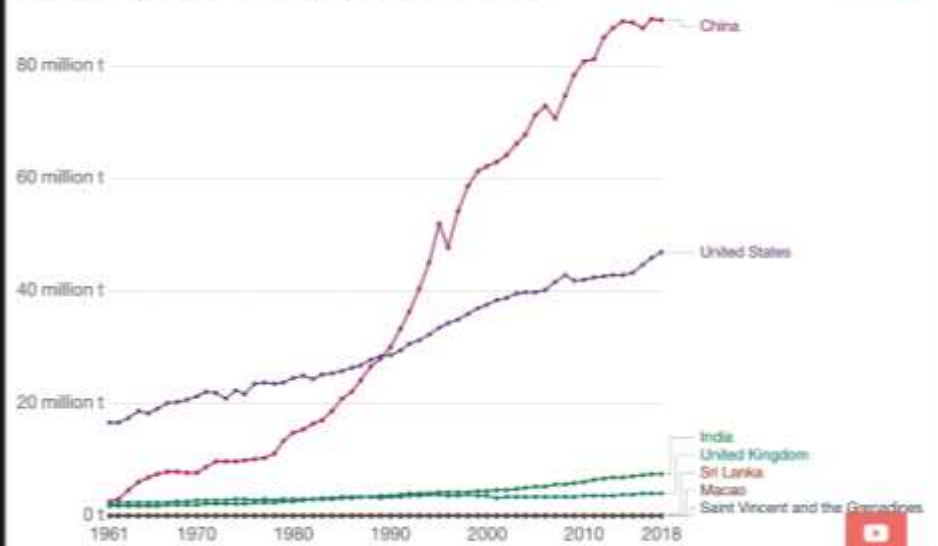


Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

OurWorldinData.org/meat-production • CC BY

Meat production, 1961 to 2018

Meat includes cattle, poultry, sheep/mutton, goat, pigmeat, and wild game.



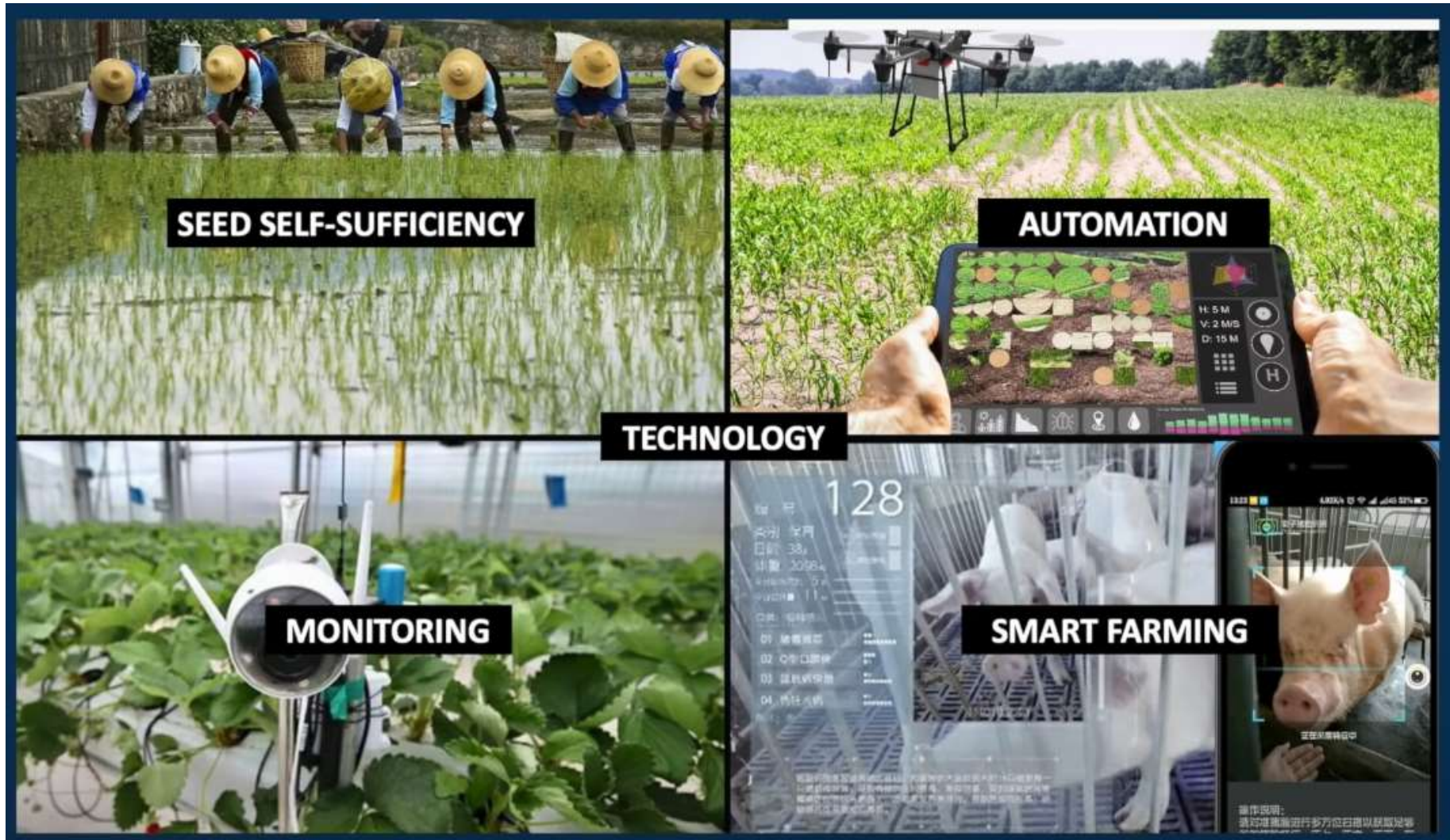
Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO)

Note: Figures are given in terms of dressed carcass weight, excluding offal and slaughter fats.

OurWorldinData.org/meat-production • CC BY

How will China feed 1.4 billion people? China's next big boom: AgriTech and FoodTech <https://youtu.be/sAUK8E97-UE>

Integração Produção/Consumidores



How will China feed 1.4 billion people? China's next big boom: AgriTech and FoodTech <https://youtu.be/sAUk8E97-UE>

BIBLIOGRAFIA

1. Jared Diamond. Collapse - How Societies Choose To Fail or Succeed. Chapter 1 – Under Montana's Big Sky. Penguin 2006.
2. <https://www.uol.com.br/ecoa/colunas/mara-gama/2021/05/20/55-dos-plasticos-descartaveis-sao-gerados-por-apenas-20-empresas.htm>
3. Production, use, and fate of all plastics ever made. R. Geyer, J. R. Jambeck, K. L. Law. Sci. Adv. 2017;3: e1700782
4. Production, use, and fate of all plastics ever made. R. Geyer, J. R. Jambeck, K. L. Law. Sci. Adv. 2017. Suppl. Mat.
<http://advances.sciencemag.org/cgi/content/full/3/7/e1700782/DC1>
5. <https://www.bbc.com/future/bespoke/follow-the-food/the-farms-being-run-from-space/>
6. Balanço energético da produção de grãos, carne e biocombustíveis em sistemas especializados e mistos. J. M. Sá, S. Urquiaga, C. P. Jantalia, L. H. B. Soares, B. J. R. Alves, R. M. Boddey, R. L. Marchão, L. Vilela. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48(10), p.1323-1331, 2013
7. www.epa.gov