



## AULA 5

### **A herança da Revolução Industrial: o problema atual.**

*Roberto queria ir até Londres e Sofia concordou porque queria conhecer o lugar onde começou o progresso da nossa civilização com a Revolução Industrial. O progresso trouxe conforto e desenvolvimento, mas muitos problemas para o meio ambiente. (Capítulo V – Londres, onde tudo começou, A Missão de Sofia no Planeta Terra, Sophia's Mission on Planet Earth).*

#### **Como tudo começou**

A Revolução Industrial começou na Inglaterra e a invenção do motor a vapor em 1769 marcou esta nova etapa da história do mundo.

Foi uma revolução porque esta invenção e as outras que vieram depois mudaram completamente a vida como era na época.

Antes da Revolução Industrial, a vida era difícil. A maioria das pessoas vivia no campo e cultivavam o que precisavam para comer. Não sobrava muito do que plantavam e o que sobrava era trocado por outros produtos. Os produtos eram feitos pelos artesãos que usavam a sua arte nos trabalhos feitos com as mãos. Levava mais tempo e por isso faziam menos produtos. Havia algumas fábricas na Europa e no resto do mundo, mas trabalhavam com lentidão.

A produção e o comércio de tecidos eram atividades importantes, mas havia o problema do transporte dos locais onde os tecidos eram produzidos para os mercados onde eram vendidos. O transporte era feito por cavalos e mulas que carregavam muito peso. Os animais custavam caro e andavam devagar por causa do peso. Os cavalos também eram utilizados para tirar água das minas de carvão que ficavam inundadas, mas o trabalho tinha que ser feito em etapas e os animais precisavam de cuidados constantes.



A máquina a vapor arremeteu a produção de carvão.

## A invenção do motor a vapor

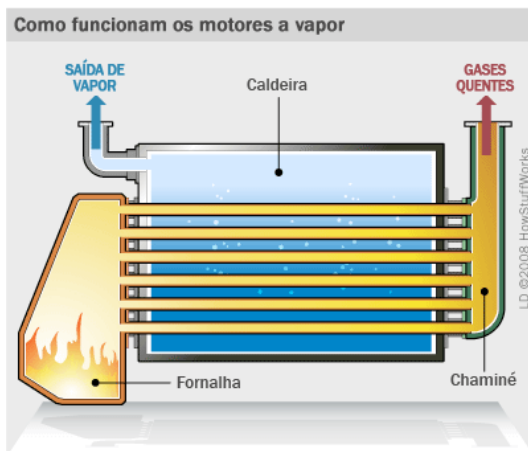
Podemos dizer que o desenvolvimento e a aplicação da energia do vapor foram as maiores conquistas técnicas na época da Revolução Industrial. O mundo já estava se tornando industrializado, mas com a energia a vapor progrediu mais rapidamente.

O primeiro motor a vapor foi feito por Thomas Newcomen em 1705 e em 1769 James Watt fez importantes aperfeiçoamentos. As primeiras máquinas a vapor retiravam

Os motores a vapor foram usados nas primeiras locomotivas, nos barcos a vapor e nas fábricas e foram a base da Revolução Industrial. Nas minas de ferro e carvão, as máquinas a vapor retiravam a água acumulada. As máquinas começaram a fazer o trabalho que era feito apenas pelos homens e mulheres e acelerou o ritmo da produção. Conseguiram fazer mais produtos em menos tempo. Com uma grande quantidade de produtos, os preços baixaram e todos podiam consumir mais produtos.

Os motores a vapor utilizavam caldeiras para aquecer água e gerar vapor. Estas caldeiras usavam os gases quentes do fogo feito com o carvão ou com a madeira para esquentar a água que ficava num tanque. Os gases quentes saíam por uma chaminé.

Na época da Revolução Industrial, não se sabia que estes gases poderiam provocar o aquecimento do planeta e a mudança do clima.

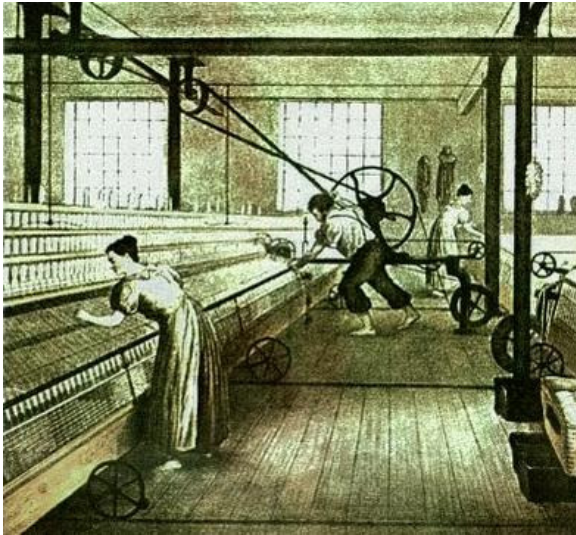


A Caldeira de um motor a vapor e os gases quentes expelidos pela chaminé (How Stuff Works).

## A mudança na indústria de tecidos

A indústria de tecidos ganhou máquinas mais eficientes e por volta de 1760 havia um equipamento que permitia o operador a tecer dúzias de fios ao mesmo tempo. Um passo importante foi a invenção de Richard Arkwright que em 1769 inventou a primeira máquina têxtil que usava a água como energia em vez da força dos músculos. Esta invenção marcou o início do sistema de produção nas fábricas, em vez da produção caseira.

Os teares também usavam o vapor e começaram a produzir grandes quantidades de tecidos. Os corantes vegetais usados para tingir os tecidos na época não eram suficientes e surgiu então a indústria química que produzia corantes.



### **A mudança nos transportes**

Uma grande mudança aconteceu nos transportes, com a locomotiva a vapor. Até a esta época, o meio de transporte utilizada era o cavalo. As carruagens viajavam a 12 km por hora e quando os cavalos se cansavam tinham que ser trocados. Em compensação uma locomotiva da era industrialização chegava a 45 km por hora. A potência dos motores das máquinas era medida em HP, do inglês *horse power* ou potência do cavalo.

George Stephenson tinha vinte anos quando começou a construção da sua primeira locomotiva, de nome Blucher, em 1814. A locomotiva transportava oito vagões carregados de carvão pesando trinta toneladas, a uma velocidade de 4km por hora. Em 1829, Stephenson e seu filho Robert inventaram a mais avançada locomotiva da época, a Rocket. A locomotiva continha várias inovações e serviu como modelo para outras locomotivas durante muito tempo. A partir de então, era possível transportar mais mercadorias e pessoas num tempo mais curto e com menos dinheiro.



Locomotiva Rocket, no British Museum (Wikipedia)

## As mudanças na agricultura

A agricultura era muito importante no modo de vida da Inglaterra nesta época. Os alimentos vinham da cultura e também a produção de matéria prima para a indústria de tecidos. As melhoras na agricultura aconteceram principalmente por causa do enclosures movement e da melhoria das técnicas e práticas desenvolvidas durante este período.

Nesta época, começou a haver preocupação com a recuperação da fertilidade do solo. Antes a terra era simplesmente abandonada depois de vários plantios. As colheitas aumentaram e a criação de gado tinha comida para passar o inverno, quando não havia colheitas.



O uso de equipamentos mais resistentes na agricultura também significou um avanço nesta atividade. Antes, os equipamentos usados eram feitos de madeira. Outras melhoras vieram do controle dos insetos nas plantações, do melhor aproveitamento da água com irrigação e uso de cavalos em vez de bois como fonte de força.

Com mais comida para o gado, o número de rebanhos também aumentou e havia mais carne na mesa dos ingleses. Havia bastante comida para os trabalhadores que eram atraídos para onde estavam as fábricas. Com comida e trabalhadores, começou o desenvolvimento da economia e da indústria.

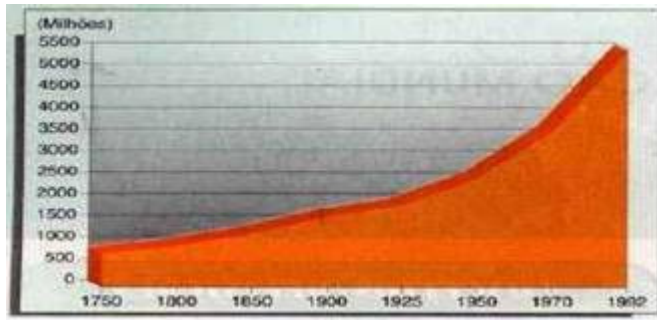
Outra mudança foi a divisão de terras comuns nas cidades que não produziam nada em propriedades individuais que começaram a produzir e a usar as novas técnicas de produção. A produção em geral aumentou trouxe maiores e os ganhos em dinheiro também. O dinheiro era guardado nos bancos e o número de bancos na cidade de Londres aumentou em mais de três vezes.

## O crescimento da população

Foi na época da Revolução Industrial que a população mundial começou a aumentar num ritmo mais rápido do que nunca. As pragas que matavam muitas pessoas foram eliminadas e houve um aumento no número de nascimentos. Havia mais comida para todos e as pessoas tinham uma dieta mais saudável.

Os efeitos da Revolução Industrial se espalharam por todo o mundo e a população mundial praticamente dobrou desde o início da industrialização. Em 1927, a população era de 2 bilhões de pessoas. Antes de terminar o século 20, a população atingiu 6 bilhões de

pessoas. Em 100 anos, desde 1900 até o ano 2000, a população aumentou 400 vezes mais, num só século.



A população cresceu, mas a quantidade de recursos naturais no mundo foi diminuindo. Isto aconteceu porque o ser humano começou a retirar mais da natureza do que ela era capaz de repor.

Um exemplo disso é que muitas florestas acabaram porque houve exploração da madeira sem preocupação de conservar as florestas ou porque derrubaram as florestas para plantar.

Para piorar a situação, o ser humano além de tirar da natureza sem se preocupar com o equilíbrio dos ecossistemas, ainda devolvia lixo para a natureza. Só há pouco tempo começou a haver uma preocupação em aproveitar o lixo com a reciclagem.

### Os combustíveis fósseis

O carvão foi o combustível que impulsionou a Revolução Industrial e mudou para sempre o modo como as pessoas vivem e utilizam a energia. O uso do carvão permitiu um progresso extraordinário, mas trouxe danos para o meio ambiente e problemas de saúde para as pessoas e outros seres vivos.

A mineração de carvão produz o ácido sulfúrico que contamina a água da mina e depois os rios e os solos e mata peixes, plantas e outros animais mais sensíveis. As minas de carvão também produzem o gás metano, um dos gases mais potentes do efeito estufa.

As minas alteram a paisagem e causam danos ao meio ambiente natural onde estão localizadas. A exploração do carvão na superfície elimina completamente a vegetação existente, destrói a saúde do solo e elimina ou desloca a vida animal.

De acordo com o **Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas**, o metano tem o potencial de aquecimento global 21 vezes maior do que o dióxido de carbono dentro de um prazo de 100 anos. .

### O problema atual

Muitos dos problemas que o mundo enfrenta hoje é resultado do uso dos combustíveis fósseis como o petróleo e carvão. Estes combustíveis trazem desequilíbrio para a vida no planeta Terra como o aquecimento global, a poluição do ar, os vazamentos de petróleo e a chuva ácida.



## Aquecimento global

Os cientistas estão prevendo que se a quantidade de CO<sub>2</sub> continuar a aumentar o planeta vai sofrer com os resultados das mudanças climáticas. Os impactos são variados:

- Inundações das áreas na costa pelo aumento do nível do ar por causa do degelo, do aquecimento do oceano.
- Mudanças drásticas no tempo com muita diferença da temperatura no mesmo dia.
- Secas nas regiões agrícolas

## Poluição do ar

O ar que respiramos é poluído por substâncias produzidas pela queima de combustíveis fósseis. A queima de carvão e outros fósseis colocam na atmosfera o monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre e hidrocarbonetos. A maior parte dos carros e caminhões usam combustíveis fósseis para se locomover .

O ar também sofre poluição pelas partículas suspensas e outros poluentes.

São várias as doenças causadas pela poluição atmosfera (aula 3 – Poluição).

## **Poluição da água e do solo**

O petróleo pode ser um grande problema para a água. Os vazamentos de petróleo deixam os cursos d'água e o ambiente em volta sem condições para a vida humana por algum tempo. Muitas vezes acontece a perda de animais e da vegetação de forma difícil de recuperar.



O carvão também causa poluição da água. Quando a água passa pelas minas, ela absorve substâncias químicas poluidoras que vão acabar nos rios e riachos. O carvão também deixa resíduos na superfície e quando é queimado, deixa cinzas.

O tipo de mineração à céu aberto também afeta o meio ambiente ao redor da mina e deixa o solo estéril.

Os problemas são muitos e o mais importante já aconteceu: sabemos que temos que mudar a maneira como fazemos o desenvolvimento acontecer.

## REFERÊNCIAS

A Revolução Industrial

<http://www.suapesquisa.com/industrial/>

About.com, History of Steam Engines

<http://inventors.about.com/library/inventors/blsteamengine.htm>

How Stuff Works, How steam engines works, Marshall Brain

<http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/steam.htm>

Museum of Science and Industry, Textile Industry

<http://www.mosi.org.uk/explore-mosi/explore-mosi-themes/industry-innovation/textile-industry.aspx>

Montagna Joseph A, The Industrial Revolution

<http://www.yale.edu/ynhti/curriculum/units/1981/2/81.02.06.x.html>

Union of Concerned Scientists, The Hidden Costs of Fossil Fuels

[http://www.ucsusa.org/clean\\_energy/technology\\_and\\_impacts/impacts/the-hidden-cost-of-fossil.html](http://www.ucsusa.org/clean_energy/technology_and_impacts/impacts/the-hidden-cost-of-fossil.html)