



EVOLUÇÃO DOS MEIOS DE

TRANSPORTE



ÍNDICE



4

PRÉ- HISTÓRIA

6

IDADE ANTIGA

7

IDADE MÉDIA

8

IDADE MODERNA

10

PRIMEIRA
REVOLUÇÃO
INDUSTRIAL

12

SEGUNDA REVOLUÇÃO
INDUSTRIAL

15

1945 ATÉ HOJE

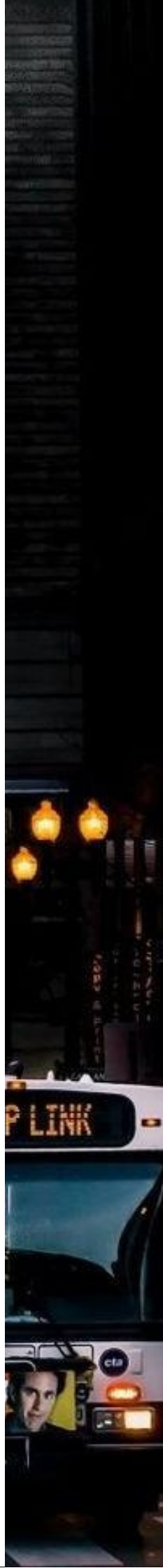
16

PREVISÕES PARA O FUTURO



AUTORES

Ana Beatriz Machado
Cesar Lima Feltrin
Gabriel Zafalão Baptistella
Lina Sun Young Park
Pedro Duarte Morrison



FONTES

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/meios-de-transporte>

<https://www.britannica.com/technology/ship/History-of-ships>

<https://www.hmy.com/a-timeline-of-ships-boats-and-yachts/>

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/05/120508_misterio_cavalos_mansos_mv#:~:text=Os%20cavalos%20foram%20domesticados%20por,estudo%20da%20Universidade%20de%20Cambridge.

<https://apaixonadosporhistoria.com.br/artigo/264/barcos-na-roma-antiga-construcao>

<https://apaixonadosporhistoria.com.br/artigo/259/carruagens-na-roma-antiga>

<https://brasilecola.uol.com.br/historiag/alta-idade-media.htm>

<https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/resumo-de-historia-idade-media/>

<https://www.cienciaviva.pt/projectos/concluidos/inventions/instrumentos.asp>

<https://www.suapesquisa.com/pesquisa/caravelas.htm>

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-era-a-vida-na-armada-de-pedro-alvares-cabral/>

<https://incrivelhistoria.com.br/grandes-navegacoes-era-dos-descobrimentos/>

<https://marsemfim.com.br/maior-navio-do-mundo-no-seculo-17/>

<https://www.history.com/this-day-in-history/richard-trevithick-introduces-his-puffing-devil>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/transporte-ferroviario.htm>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/primeira-revolucao-industrial.htm>

<https://marsemfim.com.br/ss-great-eastern-1854-maior->

<https://marsemfim.com.br/ss-great-eastern-1854-maior-navio/#:~:text=SS%20Great%20Eastern%2C%201854%2C%20o%20maior%20e%20mais%20luxuoso%20navio,%2C%20de%20Eric%20Chaline%20>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/ferrovias.htm>

<https://brasilecola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm>

<https://autopapo.uol.com.br/noticia/patent-motorwagen-karl-benz/>

<https://querobolsa.com.br/revista/primeiro-voo-do-14-bis>

<https://media.ford.com/content/fordmedia/fsa/br/pt/news/2018/10/02/ford-modelo-t--primeiro-carro-popular-da-historia--comemora-110-.html>

<https://marsemfim.com.br/fenicios-grandes->

<https://marsemfim.com.br/fenicios-grandes-navegadores/#:~:text=%E2%80%9COs%20fen%C3%ADcios%20realizavam%20com%C3%A9rcio%20atrav%C3%A9s,o%20melhor%20navio%20da%20antiguidade%E2%80%9D>

<https://www.youtube.com/watch?v=efyq6BMyH3U>

<https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/mitos-verdades-sobre-chegada-homem-na-lua.htm>

<https://canaltech.com.br/espaco/yuri-gagarin-o-primeiro-homem-a-ser-lancado-ao-espaco-111752/>

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/02/09/um-milhao-de-pessoas-em-marte-battlestar-galactica-de-musk-dara-certo.htm>



KNIGHT, Charles A. Le moustier: Neanderthals. 1920.



Grafismos policrômicos do Sítio Arqueológico Furna do Messias – Carnaúba dos Dantas – RN. Fonte: Acervo UERN - 2013.



Roda representada em pinturas rupestres. -Getty Images

Desde a pré-história, a locomoção fez parte da realidade do ser humano. Explicado pelo seu passado nômade, a humanidade se via na necessidade de se movimentar de um ponto ao outro para buscar abrigo, coletar frutas e restos de animais, conseguir água, fugir de predadores ou realizar qualquer outra função. Manter-se fixo não era uma opção para uma sociedade que ainda não havia dominado a agricultura.

Contudo, gerações seguintes foram se demonstrando capazes de dar início a um processo de fixação. O desenvolvimento de técnicas de plantio permitiram as construções das primeiras cidades-estados, que, unificadas, foram base para as grandes sociedades da Antiguidade. Por causa dessa prosperidade, os seres humanos começaram a produzir excedentes e, então, enxergaram uma oportunidade de fazer trocas de grandes quantidades de mercadorias. Porém, para isso, o transporte deveria passar por uma evolução.

Como as cidades-estados, devido à agricultura, ficavam às margens de rios, os primeiros meios que sofreram esse melhoramento foram os botes, as jangadas e as canoas. - Fala-se em “melhoramento”, pois é possível identificar, em pinturas rupestres, imagens que remetem a esses veículos.

Fim da Pré História e início da Idade Antiga



Homem arando com um jugo de gado com chifres no Egito Antigo. Pintura da câmara funerária de Sennedjem, c. 1200 a.C.



Papiro: Embarcação Trirreme, Papyrus Factory (Egito)



Cavalo - Instituto Catalão de Paleoeologia Humana e Evolução Social

Primeiras interações com meios de transporte

Além disso, existem também registros de acampamentos que indicam o uso de embarcações com cerca de 130 mil anos. Dessa forma, por volta de 4000 antes de Cristo, já existiam embarcações que conseguiam navegar carregadas com quantidades imensas de carga, na casa das toneladas.

Os egípcios, por exemplo, usavam o rio Nilo como via de transporte de mercadorias e pessoas. Para tanto, embarcações de todos os tamanhos eram utilizadas. As embarcações grandes eram feitas de madeira, enquanto as pequenas eram de fibras de papiro.

Entretanto, o transporte sob as águas tem suas limitações. A falta de "liberdade" para se locomover nesses trajetos impossibilitava o alcance a regiões não banhadas pelos rios. Então, simultaneamente, a domesticação de animais foi aperfeiçoada, como, por exemplo, a do cavalo, que começou a ser domesticado há cerca de 6000

anos, na Eurásia.

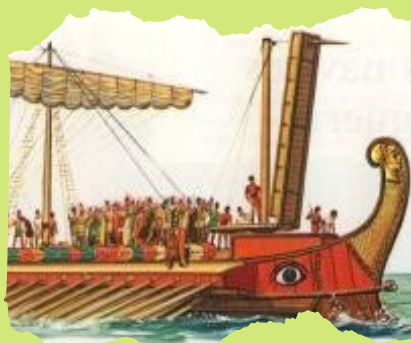
Vale ressaltar que, apesar da domesticação de cavalos iniciar-se há 6000 anos, existem registros do convívio do homem com estes animais a mais de 15000 anos, demonstrando a grande importância da domesticação destes animais que, sem dúvida, serviram a humanidade por milhares de anos.

Idade Antiga

Roda, guerras e elefantes



Gravura em chapa de cobre colorida à mão de "Retrato histórico dos trajes das principais pessoas da antiguidade e da Idade Média" de Robert von Spalart (1798).



Um quinquerreme romano do século 3 a.C. Ilustração moderna, autor desconhecido.



Batalha de Zama (ano 202 a.C.) durante a Segunda Guerra Púnica: comandados por Cipião Africano, os romanos venceram os cartagineses, liderados pelo general Aníbal.

O uso de seres vivos para o transporte de carga e de pessoas possibilitou ao ser humano percorrer longas distâncias terrestres, permitindo, assim, o desbravamento de novas terras, a comunicação com outros povos e a construção de novas rotas de comércio. Com a invenção da roda, datada em 3500 a.C. na Mesopotâmia, estes processos se iniciaram a partir do desenvolvimento de charretes e carroças movidos a tração animal ou humana.

Entretanto, esses não eram os únicos motivos para a exigência de melhorias nos transportes, pois os Impérios e as nações queriam se firmar como soberanos e, para isso, deveriam ter os melhores equipamentos ao seu dispor. Na Idade Antiga, houve processos de colonização, executado muito bem pelos fenícios dentre 1500 a 300 a.C., e muitas guerras por disputa de territórios, por exemplo as Guerras Púnicas. Essas guerras foram marcadas pelos modernos navios de guerra, pelo uso de elefantes no combate terrestre e pela rápida locomoção dos soldados romanos, que surpreendeu os soldados cartagineses e levou a vitória para Roma.



A frota de Cabral ao sair do Tejo, em direção às Índias, Roque Gameiro

Idade Média

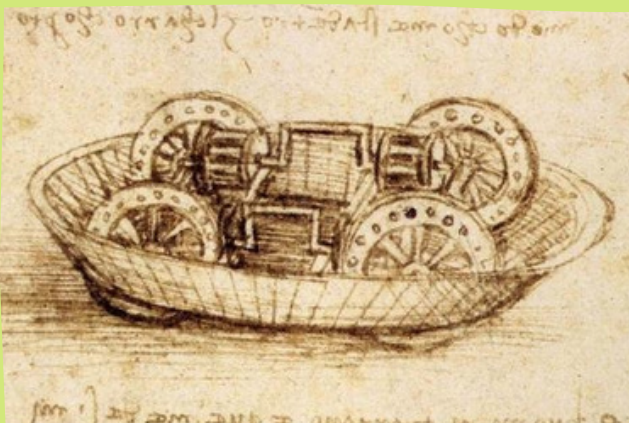
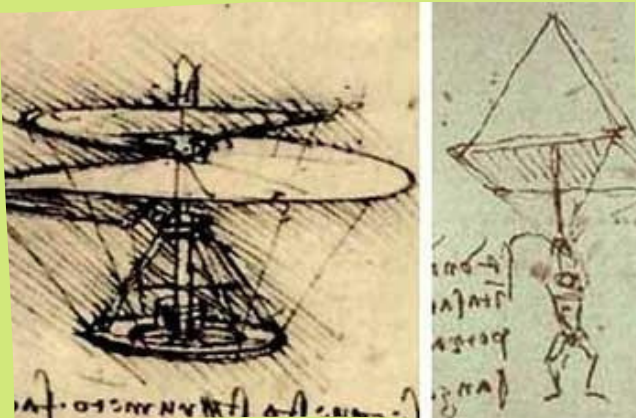
Na Alta Idade Média, houve a sedentarização do comércio. Assim, uns comerciantes fixavam-se nas cidades e outros exploravam fluxos marítimos para o comércio. Porém, existia a necessidade por comércio, por isso, a produtividade cresceu ao longo dos séculos, na baixa Idade Média, ocorreu o Renascimento cultural.

Baixa Idade Média

O Renascimento cultural (séc. XIV a XVII) foi um movimento essencial para o renascimento da arte, cultura e ciência, que passou da Idade Média para a Moderna.



BBC News - Leonardo Da Vinci



Leonardo da Vinci foi um importante inventor que desenvolveu protótipos de diversos meios de transporte utilizados até hoje, como o paraquedas, o helicóptero, o tanque blindado e até o carro (carro auto-propelido), não todos sendo um sucesso e tendo restado apenas esboços, para a época era de uma genialidade única.

IDADE MODERNA

GRANDES NAVEGAÇÕES

Em 1453, o Império Turco Otomano lançou uma forte invasão contra a Cidade de Constantinopla. Vitoriosos, os otomanos tomaram a liderança da cidade.

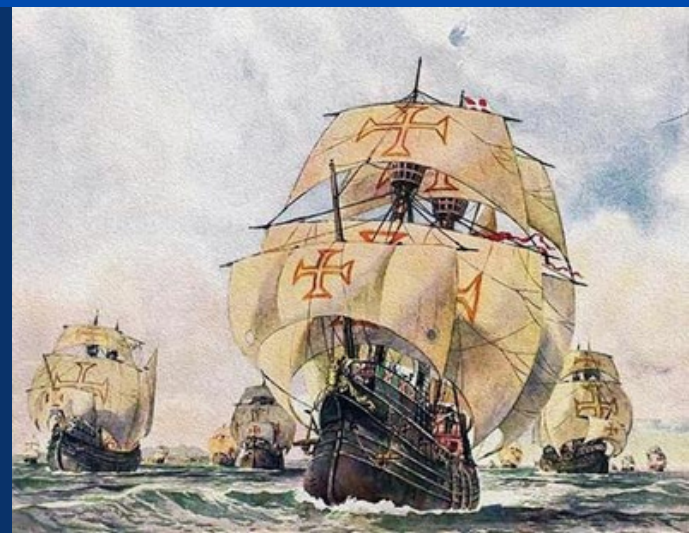
Constantinopla foi um ponto estratégico de grande importância, pois era fundamental para o acesso dos Europeus ao oriente, entretanto, com a invasão dos otomanos, esta passagem foi bloqueada, gerando a necessidade por uma rota alternativa, a solução foi a navegação oceânica.



Detalhe do afresco Queda de Constantinopla, por Tintoretto (1519-1594), na Sala do Conselho Maior do Palácio Ducalle, em Veneza.

No século XV e XVI, os ibéricos foram os pioneiros no desenvolvimento de tecnologias para a navegação intercontinental, como o astrolábio, a barquinha e a balestilha. Décadas de estudos de navegação, astronomia e engenharia resultaram no aperfeiçoamento das caravelas, agora, capazes de cruzar oceanos.

De porte médio e grande agilidade, tinha capacidade para dezenas e até centenas de homens e toneladas de mercadorias. Possuíam até quatro mastros, com velas latinas para navegação contra o vento.



Grandes Navegações ou Era dos Descobrimentos, um período de grandes descobertas por parte dos navegadores europeus. Créditos: a frota de Cabral ao sair do rio Tejo, em Portugal. Autoria desconhecida.

IDADE MODERNA

GRANDES NAVEGAÇÕES

Outro tipo de embarcação frequentemente utilizada era a nau, um tipo de navio de porte maior ao da caravela. Possuíam capacidade de carga muito superior à da caravela, mas agilidade reduzida. A frota de Pedro Álvares Cabral possuía 13 navios, 10 naus e 3 caravelas. As naus eram encontradas em maior número justamente por sua capacidade de transporte, ainda assim, as caravelas foram essenciais para as expedições interoceânicas.

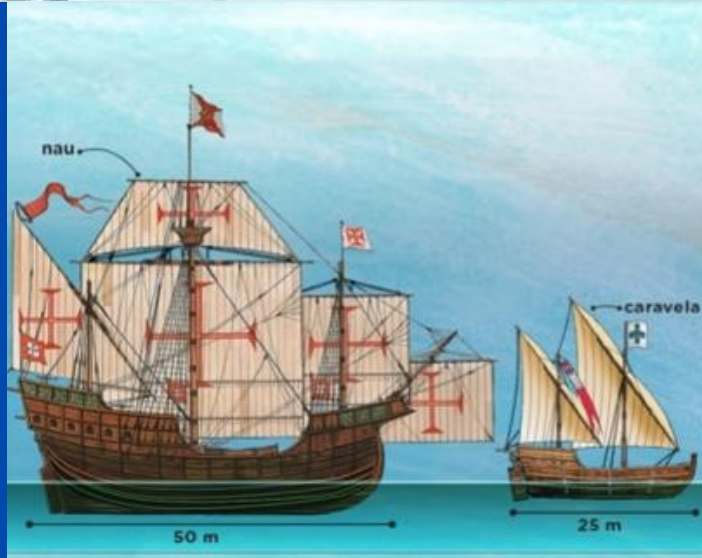


Imagem que compara a diferença de tamanho entre a nau e a caravela - Alexandre Jubran/Mundo Estranho

Existiram outras embarcações que marcaram a época, como o galeão. De grande porte, o galão foi um tipo de navio utilizado entre os séculos XVI e XVIII, tinham capacidade para muita carga e muitos canhões, tornando-se adequados para transporte de cargas de alto valor. Um exemplo notável foi o Galeão Padre Eterno, construído no Brasil, foi o maior navio do mundo no séc. XVII. De acordo com relatos da época, tinha capacidade para transportar até 2000 toneladas de carga, até 4000 homens e 180 canhões, possuía 53m de comprimento.



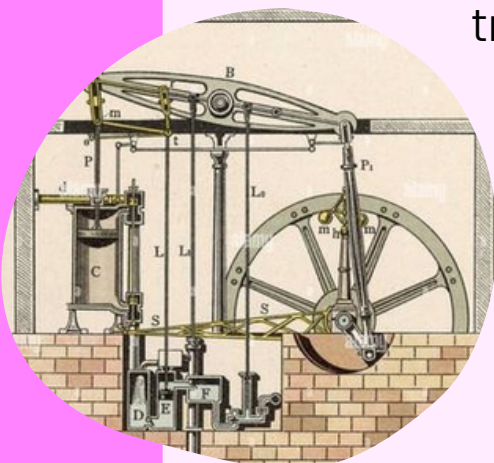
Gravura do Padre Eterno na entrada do Rio Tejo em Portugal, no livro Description de l'univers (1683).



Primeira Revolução Industrial

A Revolução Industrial (segunda metade do século XVIII) causou profundas transformações para a humanidade, por meio do surgimento da indústria e de uma nova fase do capitalismo, o capitalismo industrial. A produção em massa revolucionou a maneira com a qual o comércio acontecia, por consequência, foi necessário o desenvolvimento de novos meios de transporte, mais rápidos e com mais capacidade de carga. O item mais importante dessa revolução foi o desenvolvimento da máquina a vapor, aprimorada em 1760 por James Watt, que aproveitou o vapor da água aquecida pelo carvão para produzir energia e revertê-la em força para mover as máquinas. O motor a vapor revolucionou o sistema de transporte de trens que anteriormente eram vagões puxados por cavalos. Surgindo, assim, os primeiros trens(1807) e barcos(1830) movidos a vapor.

Cena do filme
Tempos
Modernos
(1936), de
Charlie Chaplin.



James Watt's steam engine 1765



Replica of Richard Trevithick's 1801 steam road locomotive at the Royal Cornwall Show.

O primeiro método de transporte com propulsão a vapor foi a "puffing devil", um protótipo de locomotiva a vapor, que trafegava sem utilizar trilhos, em 1801. O veículo, infelizmente, não atingia a praticidade necessária para o grande uso, mas foi um grande avanço para a época, ajudando Richard Trevithick na invenção do trem alguns anos depois.

Richard Trevithick's 1816

James Watt by Henry Howard - 1797

As embarcações também tiveram grande evolução, com a propulsão a vapor, podiam percorrer distância em um tempo muito menor. Um notável exemplo foi o SS Great Eastern, construído em 1854, tinha 211 metros de comprimento e 4 motores a vapor de 2000 cavalos cada, além de 6 mastros de vela. Conseguia viajar da Inglaterra à Austrália sem abastecimento.



Em 1830, foi inaugurada a primeira linha férrea de longa distância para passageiros, entre as cidades inglesas de Liverpool e Manchester, transportou 46000 passageiros em seu primeiro ano de operação.

Por volta de 1850, as locomotivas nos arredores de Londres já alcançavam 70km/h, uma velocidade que permitia transportar cargas e pessoas em um fluxo nunca visto antes.



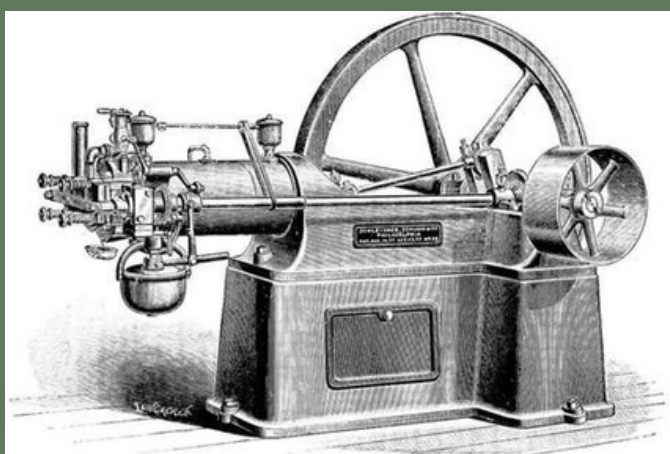
SS Great Eastern no porto de Milford Haven, 1870

◆ Segunda Revolução INDUSTRIAL

Entre as décadas de 50 e 70 do século XIX iniciou-se uma nova etapa, a Segunda Revolução Industrial, que durou até 1945. Foi marcada por mais uma fase do capitalismo, o capitalismo financeiro, devido a instalação de grandes empresas que passaram a monopolizar os setores industriais e de mercado. Dentro das indústrias, foi desenvolvida a linha de montagem, por Henry Ford, no início do século XX. Nesta época, foi revolucionário também o início do uso da energia elétrica, os motores a combustão com ciclo Otto e Diesel, em conjunto a isso, a invenção do automóvel e do avião.

O primeiro motor a combustão de 4 tempos foi construído por Nikolaus Otto, em 1861, utilizando benzeno, uma versão primitiva da gasolina, como combustível.

O motor de 4 tempos levava grandes vantagens contra os motores a vapor da época, pois era mais compacto e eficiente. Neste mesmo período foram também iniciados os primeiros experimentos práticos com energia elétrica, que, por fim, revolucionou todos os campos da tecnologia.



9 de Maio de 1876: O motor de combustão interna de Otto



Nikolaus Otto

Segunda revolução INDUSTRIAL

O meio de transporte mais presente no dia a dia das pessoas, o automóvel, foi inventado nessa época, o Benz Patent Motorwagen, por Karl Benz em 1886. O primeiro modelo produzido tinha 2/3 de cavalo de potência, motor traseiro de 1 cilindro, 954cc e 4 tempos, possuía também 3 rodas e alcançava 16km/h.



Réplica do Benz Motorwagen de 1886 em Frankfurt, 2007

Apesar da discussão sobre quem foi o inventor do avião ser polêmica, para os brasileiros, foi Santos Dumont, em 1906, com o 14bis.

O avião pesava apenas 260kg, possuía um motor 8 cilindros de 50 cavalos.

Em seu primeiro voo, percorreu 60m em 7 segundos a aproximadamente 2 metros do chão. Seu voo de maior sucesso veio algumas semanas depois, o qual percorreu 200m por 20 segundos.



Divulgação do feito de Santos-Dumont pela Illustrated London News



Imperial Japanese Navy's battle ship, Yamato running full-power trials in Sukumo Bay, October 30, 1941.

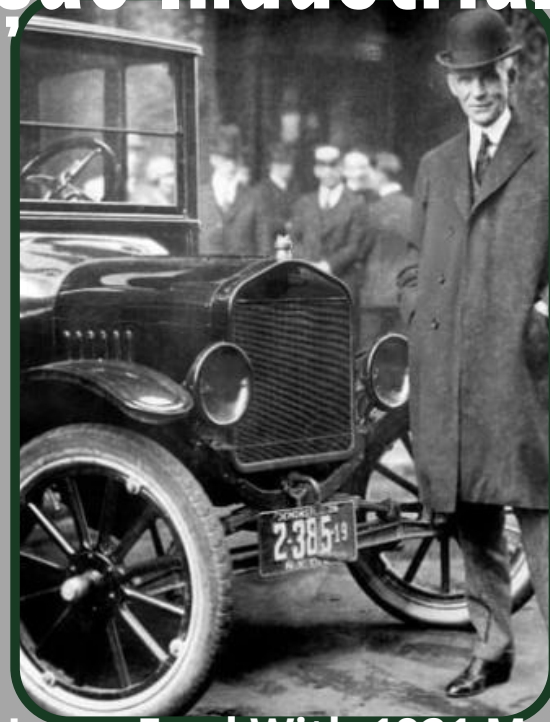
Apesar da maior parte dos modelos manter a propulsão a vapor nesta época, as locomotivas e os navios também observaram grande evolução, sobretudo em tamanho e velocidade. O encouraçado japonês Yamato, o maior da segunda guerra, possuía 263 metros de comprimento e 150mil cavalos de potência, alcançando 50km/h.

Segunda Revolução Industrial

É impossível citar a segunda revolução industrial sem comentar sobre Henry Ford, a maior mente por trás da linha de montagem. Usando esta técnica de produção, conseguiu fabricar o primeiro automóvel acessível para as massas, o Modelo T, produzido de 1908 a 1927.

Com o passar das décadas, o número de automóveis produzidos aumentou em alta velocidade, aumentou também a potência e a segurança dos modelos produzidos nos anos seguintes. Em 1939, já existiam carros

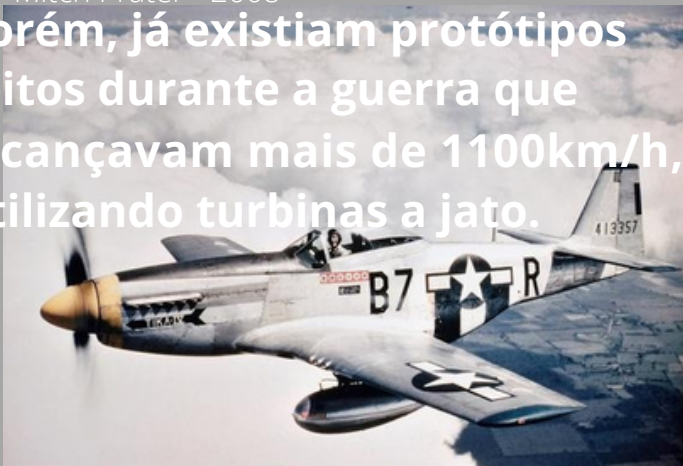
que alcançavam mais de 200 km/h. Collections of Henry Ford and Ford Motor Company



No fim da Segunda Revolução Industrial, os aviões já eram completamente diferentes dos primeiros modelos. Esses já continham estrutura de aço e alumínio, dezenas de metros de comprimento e capacidade de

atingir mais de 700km/h. Por Mitch Prater - 2008

Porém, já existiam protótipos feitos durante a guerra que alcançavam mais de 1100km/h, utilizando turbinas a jato.



P-51D-5NA Mustang - US Air Force

Ao fundo, Linha de montagem na fábrica da Ford

De 1945 ao presente

Após a segunda guerra mundial, a humanidade observou uma nova fase nos meios de transporte. Os automóveis tornaram-se cada vez mais acessíveis e velozes, modelos de alto desempenho atingem até 500km/h, a tração animal é cada vez mais rara. O transporte de avião também é cada vez mais comum, tornando-se preferível aos navios para transporte de passageiros.



McLaren Senna - divulgação McLaren
A automação e a eletrônica também estão presentes em todos os setores de transporte, como em pilotos automáticos, computadores de bordo. Apesar do aumento no



A British Airways Boeing 747-438 landing at Vancouver International Airport mais eficiente e seguros.

São procuradas alternativas aos motores a combustão, atualmente, a propulsão elétrica parece a mais promissora. Grandes montadoras já produzem veículos híbridos e elétricos.



Após a segunda guerra mundial, grandes potências mundiais iniciaram programas aeroespaciais. Em 1961. Ocorreu o primeiro grande marco da corrida espacial, o cosmonauta soviético Yuri Gagarin foi lançado ao espaço na pequena nave Vostok - 1. Alguns anos depois, em 1969, a equipe estadunidense Apollo 11 foi enviada à Lua, e, com sucesso, Neil Armstrong foi o primeiro homem a pisar na Lua. Desde então, o homem já esteve na Lua 7 vezes, entre 1969 e 1972. Devido aos altos custos, o homem não retornou a Lua, mas a indústria aeroespacial segue fazendo avanços incríveis.

Ao fundo: Tesla Motors/Divulgação

O QUE NOS ESPERA NO FUTURO?

É impossível prever precisamente o destino da humanidade, entretanto, observando o presente, é possível pensar sobre o que aguarda a humanidade.

Sem dúvida, a automação evolui mais a cada dia, e está presente em inúmeros setores. Desta forma, a inteligência artificial será cada vez mais presente no dia a dia dos seres humanos.

Foram feitos inúmeros avanços para buscar fontes mais limpas de propulsão, sobretudo nos automóveis. Contudo, ainda há muitos outros a serem realizados e, por isso, o plano de desenvolver meios de

transporte menos nocivos ao meio ambiente está em curso cada vez mais



rápido. Avanços na indústria aeroespacial também são muito promissores. A partir de satélites que viajam a anos luz do planeta Terra e descobrem planetas e galáxias distantes, buscas por planetas habitáveis para os seres humanos abrem os horizontes para

alternativas fora da Terra.

Em um futuro talvez não tão distante, podemos imaginar seres humanos vivendo em outros planetas, possivelmente até em outras galáxias.

O CEO da SpaceX, Elon Musk, afirmou recentemente que sua empresa tem planos para colonizar Marte com 1 milhão de pessoas até 2050, provavelmente uma jogada de marketing, mas, ainda assim, eleva os

Falcon 9, da SpaceX, decola do

Kennedy Space Center transportando o satélite Bangabandhu-1 (Maio de 2018) positiva, entretanto, caso a humanidade torne-se mais responsável com seu desenvolvimento, sempre

existirá esperança.

