

Aula 01

Introdução



ZEA 0566

Resistência dos Materiais



Prof. João Adriano Rossignolo
Prof. Holmer Savastano Júnior

Resistência dos materiais



- *Definição e objetivos*
- *Contexto da disciplina*
- *exemplos de aplicação*

Resistência dos Materiais

Ciência que estuda os métodos de cálculo na engenharia da:

Resistência: Capacidade de uma estrutura e seus elementos constituintes de resistir a uma determinada carga (solicitação) sem entrar em **ruína**.

Rigidez: Capacidade de uma estrutura e seus elementos constituintes de resistir às **deformações** provocadas pelas cargas externas.

Estabilidade: Capacidade de uma estrutura e seus elementos constituintes de conservar a forma original de **equilíbrio elástico** sob cargas externas.

Objetivos da Disciplina

1. Aquisição de conhecimentos básicos de Resistência dos Materiais
 - Esforços solicitantes
 - Tensões e deformações
 - Deslocamentos
2. Aquisição de terminologia para dialogar com engenheiros de outras habilitações
3. Desenvolvimento das habilidades de identificação de problemas no cotidiano da Engenharia, de trabalho em equipe e de comunicação.
4. Reconhecimento da importância de Resistência dos Materiais na formação geral do engenheiro.

Resistência dos Materiais

- Porque as torres do WTC entraram em colapso?
- Como se comporta a estrutura de um edifício submetido a um vento de 120 Km/h?
- Qual o critério para colocação das barras de aço em uma estrutura de concreto armado?
- Como se dimensiona a estrutura (chassi) de um veículo?

Visão sistêmica do Curso

Resmat: Por que dimensionar uma peça?

Relação entre **\$** e **dimensões** (consumo de materiais) que suportem os esforços.

Sustentabilidade!!!!

Contexto Histórico

- 2650 a 2550 a.C. - Grandes Pirâmides do Egito.



Contexto Histórico

- Gregos (500 aC) : pilares, mármores apoiados.

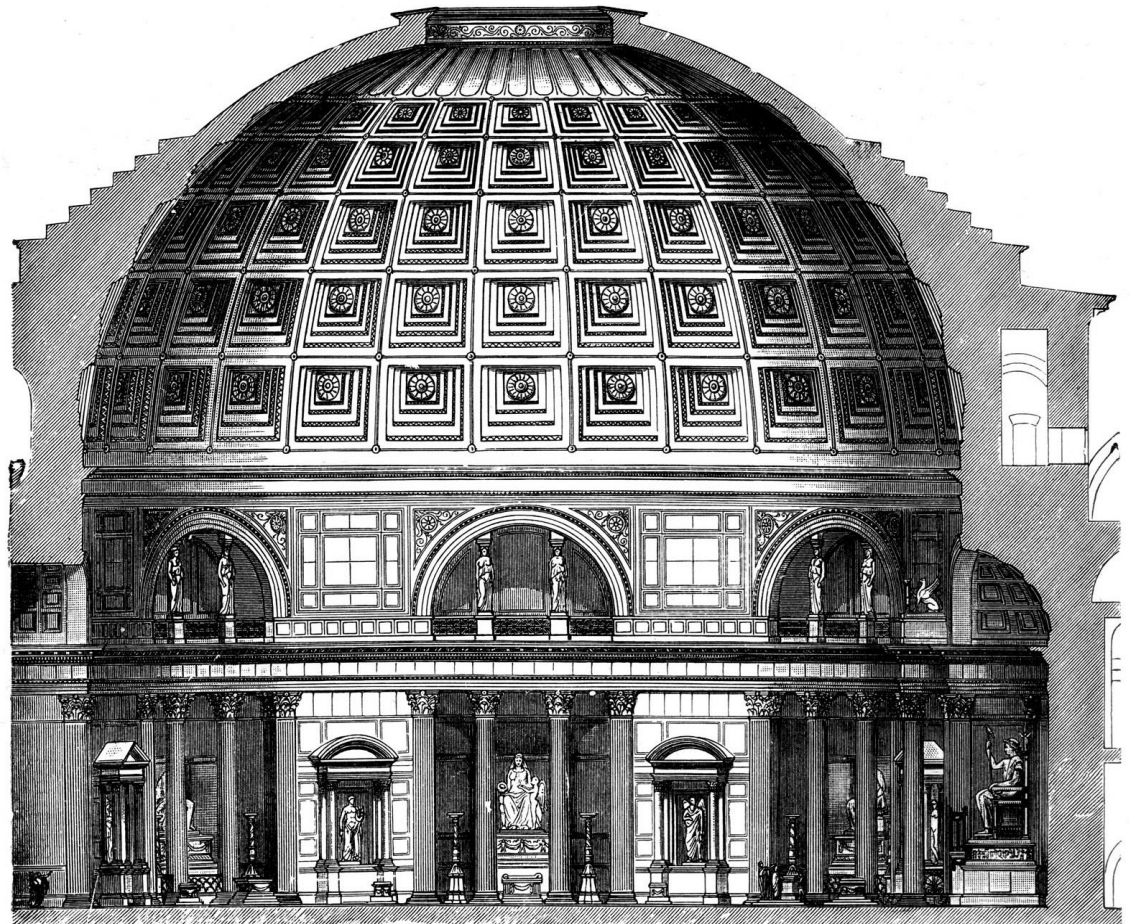


| Panteão de Roma |

cúpula 42 m de diâmetro

110 – 125 D.C.

agregado: pedra pomes





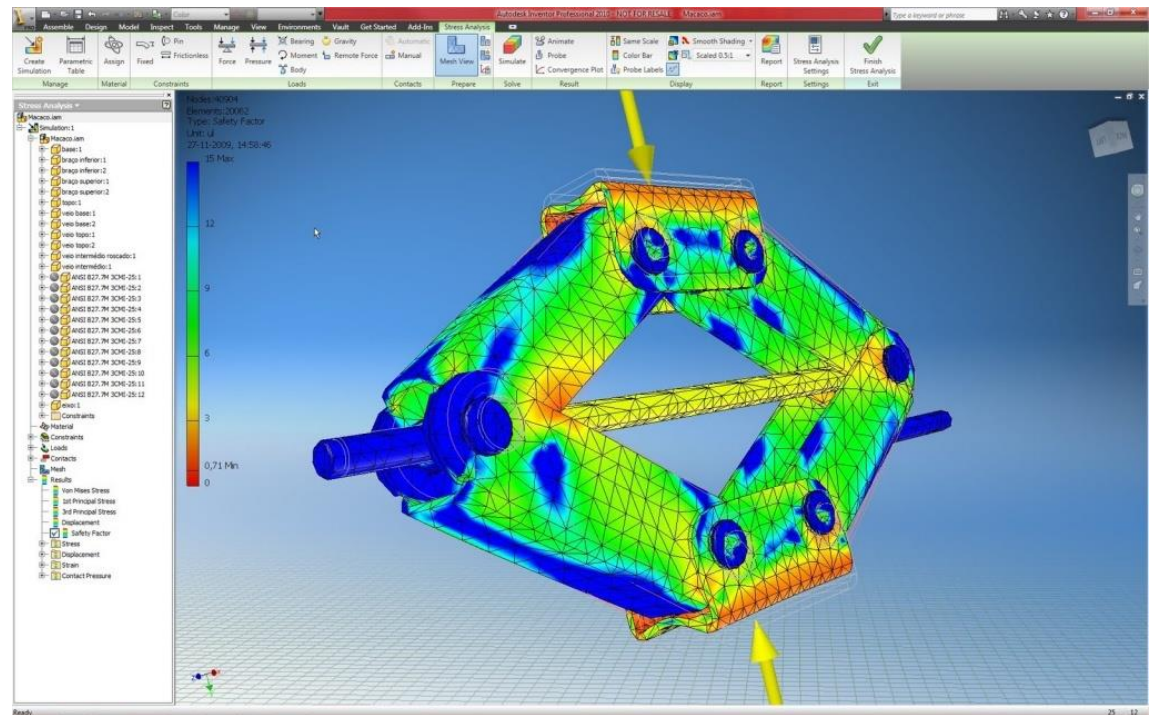
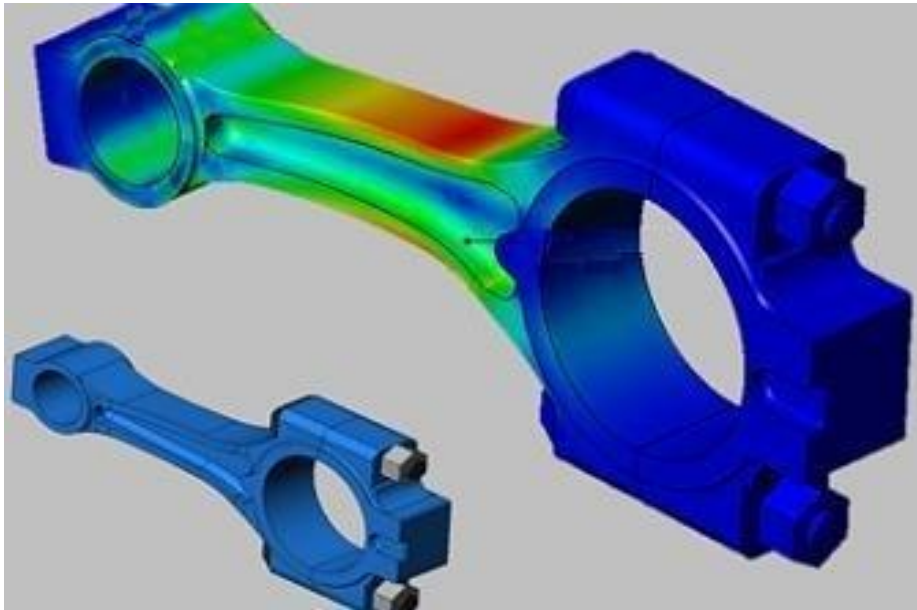
Segovia

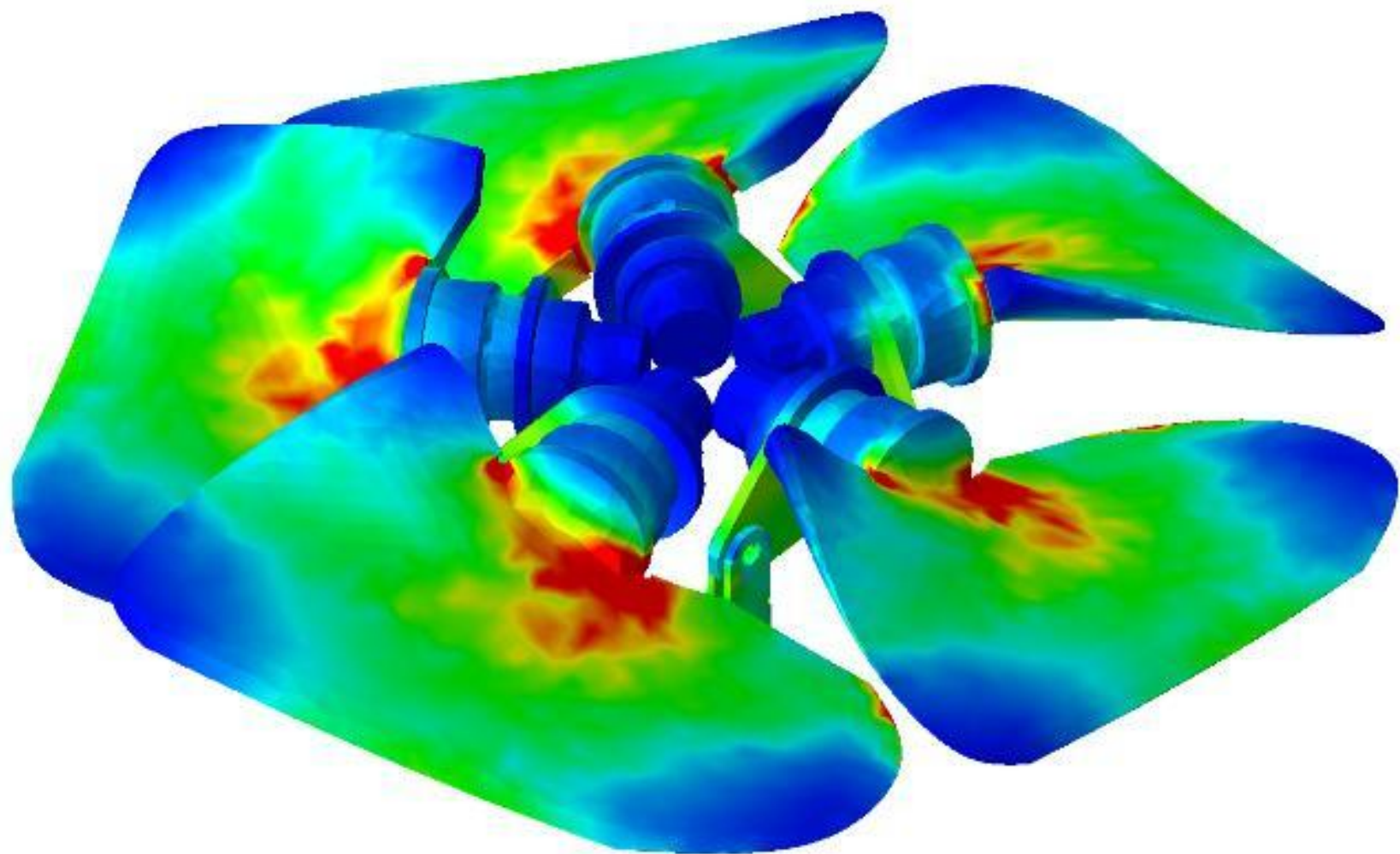


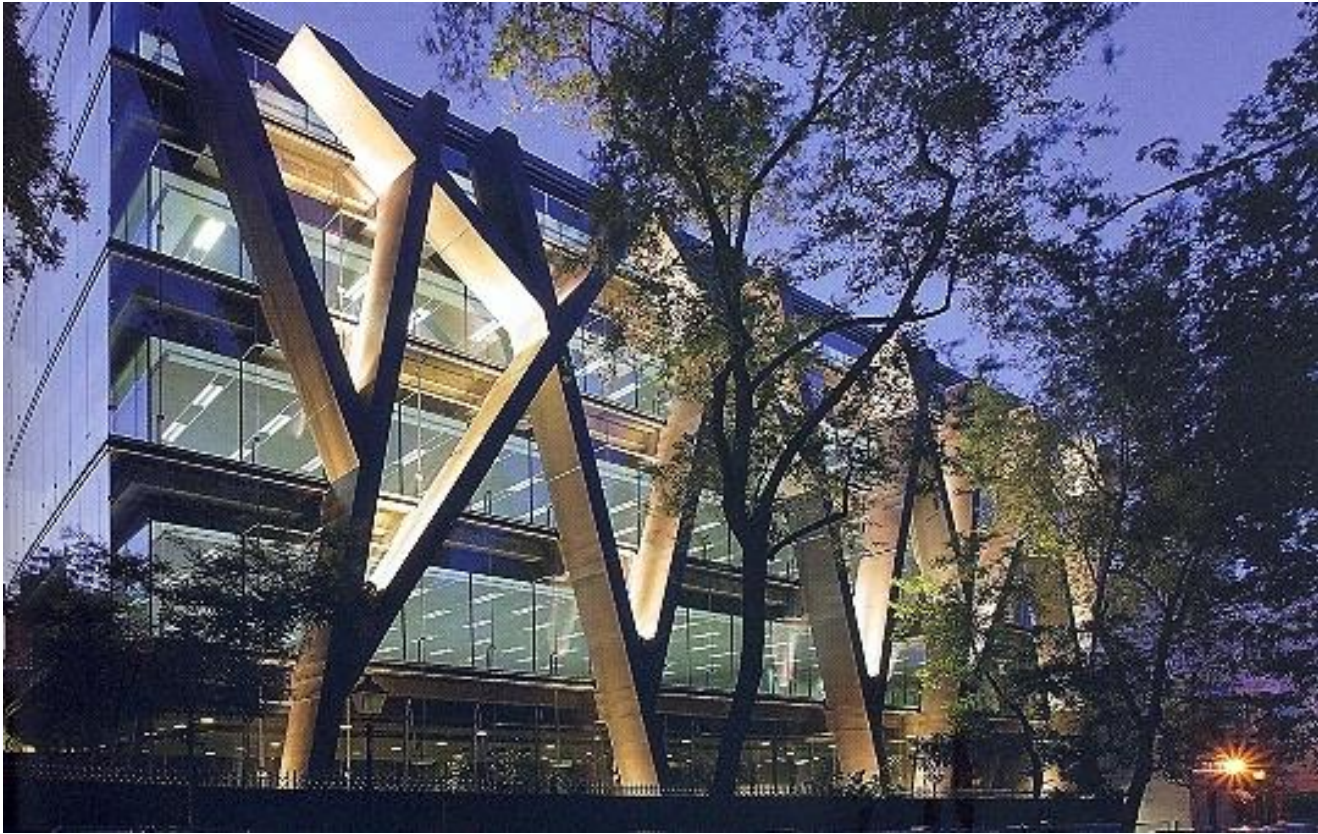
Contexto Histórico

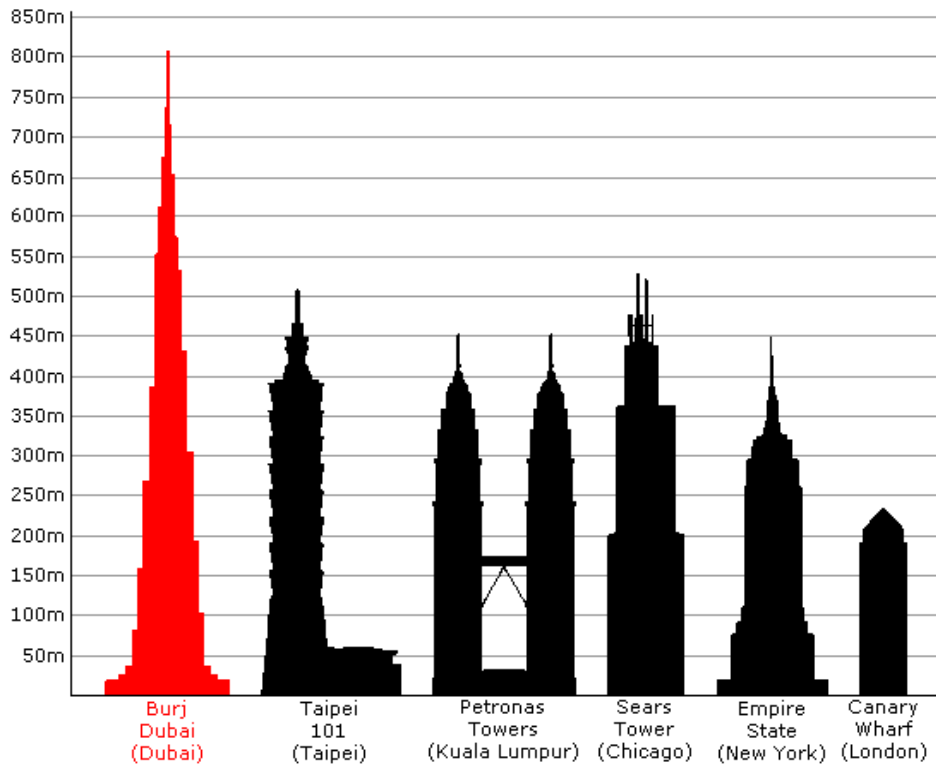
- Renascimento (após 1500): Leonardo da Vinci, Galileu, Newton, Leibniz, Euler, Bernoulli, Cauchy, Poisson, etc.
(Início da ciência de Resistência dos materiais)

- Atualmente: Solução Computacional, Elementos Finitos.



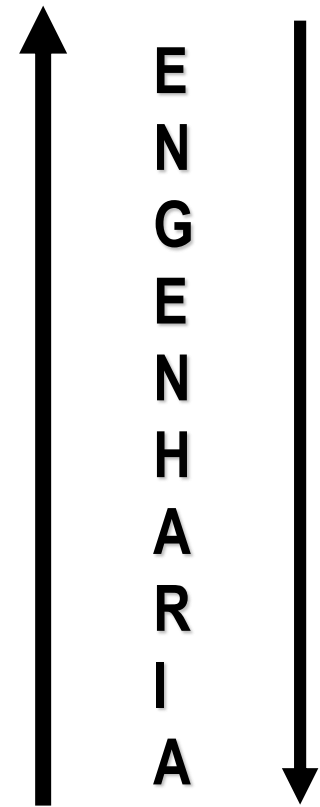
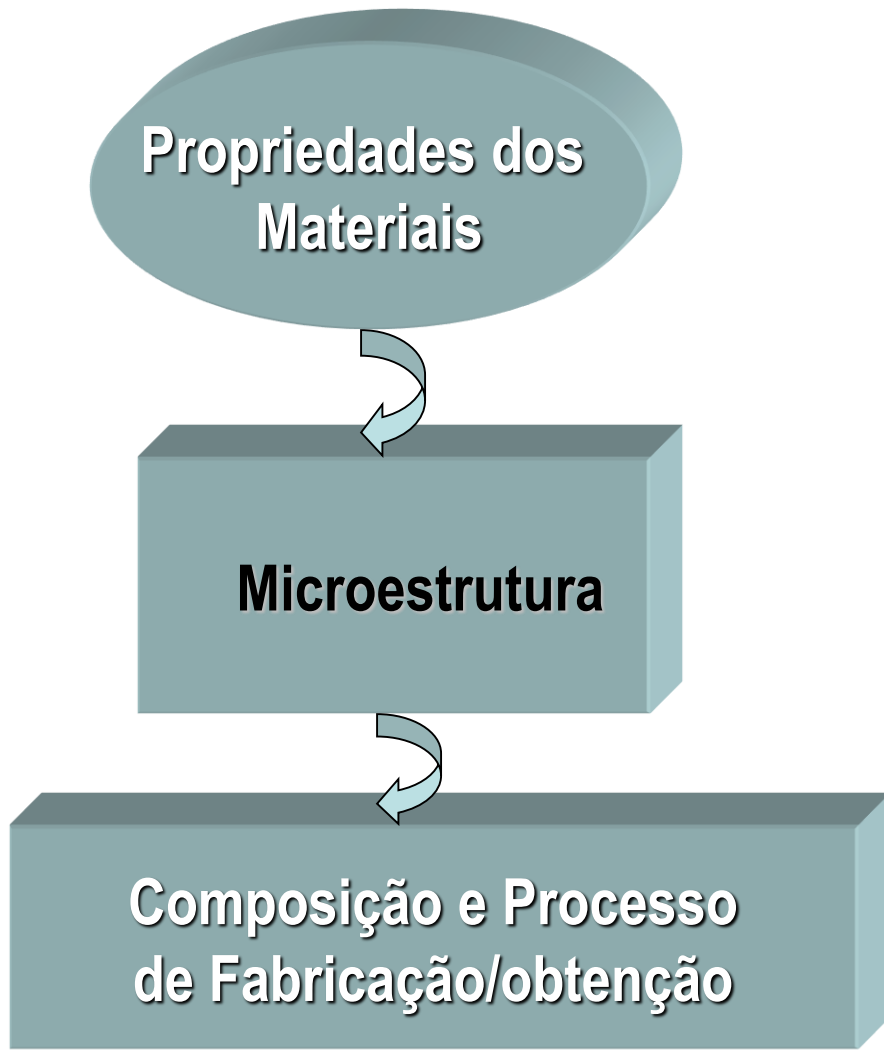








E os materiais????



Classificação dos materiais

- Metais
- Cerâmicas
- Polímeros
- Compósitos
- Semicondutores
- Biomateriais (Mat. Biocompatíveis)

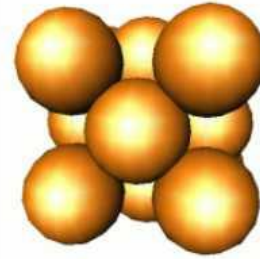


Classificação tradicional

Metais

Propriedades básicas

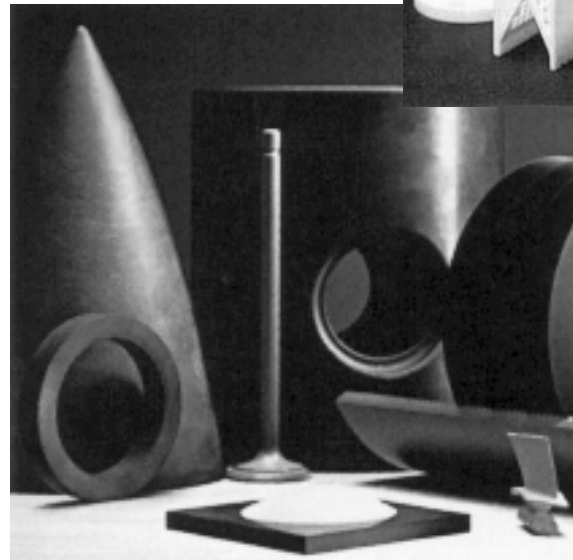
- Resistentes e podem ser moldados
- Dúcteis (deformam antes de quebrar)
- Superfície "metálica"
- Bons condutores de corrente eléctrica e de calor



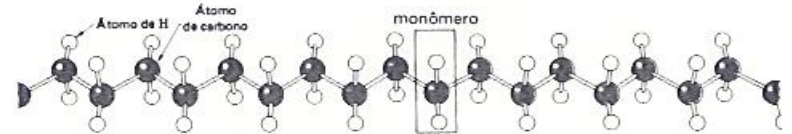
Cerâmicos e vidros

Propriedades básicas

- São uma combinação de metais com O, N, C, P, S
- São altamente resistentes à temperatura (refractários)
- São isolantes térmicos e eléctricos
- São frágeis (quebram sem deformar)
- São menos densos do que metais
- Podem ser transparentes



Polímeros



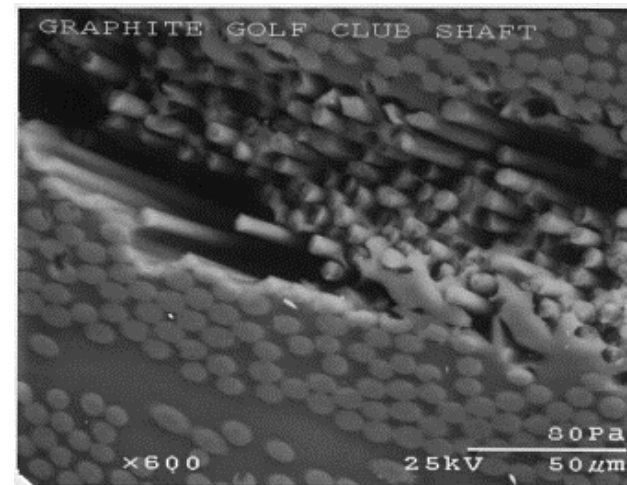
Propriedades básicas

- São sintéticos - feitos pelo homem
- Altamente moldáveis - plásticos
- São formados pela combinação de unidades - "meros"
- São formados por um número bem limitado de elementos. C e H, O (acrílicos), N (nylons), F (fluor-plásticos) e Si (silicones).
- São leves e não frágeis
- Em geral são menos resistentes do que metais e cerâmicas



Compósitos

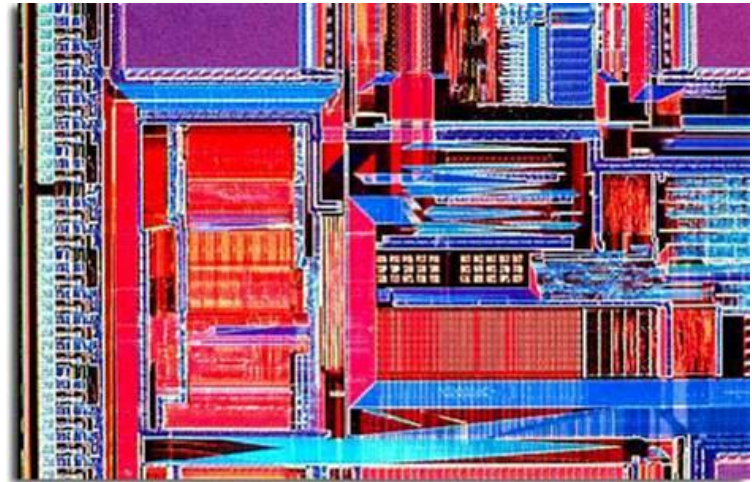
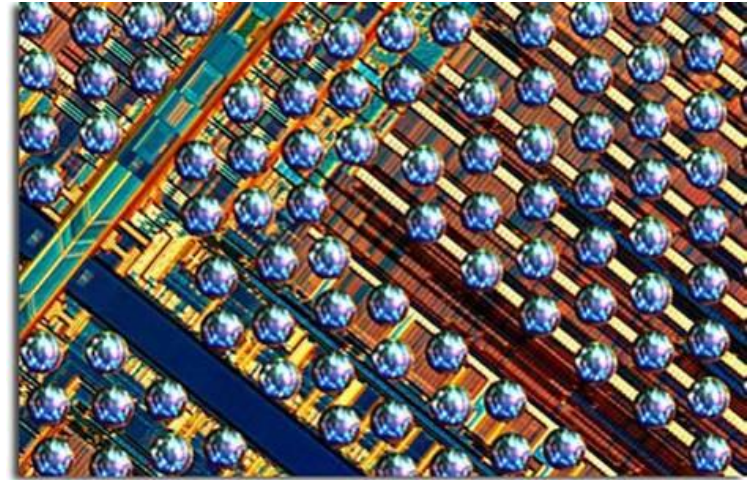
- Materiais compósitos são constituídos de mais de um tipo de material insolúveis entre si.
- Os compósitos são “desenhados” para apresentarem a combinação das melhores características de cada material constituinte
- Muitos dos recentes desenvolvimentos em materiais envolvem materiais compósitos
- Um exemplo clássico é o compósito de matriz polimérica com fibra de vidro. O material compósito apresenta a resistência da fibra de vidro associado a flexibilidade do polímero



Semicondutores

Propriedades básicas

- Todos os componentes electrónicos do computador
- Condutividade finamente controlada pela presença de impurezas
- Podem ser combinados entre si para gerar propriedades electrónicas e ópticas "sob medida".
- São a base da tecnologia de electrónica lasers, detectores, circuitos integrados ópticos e células solares.

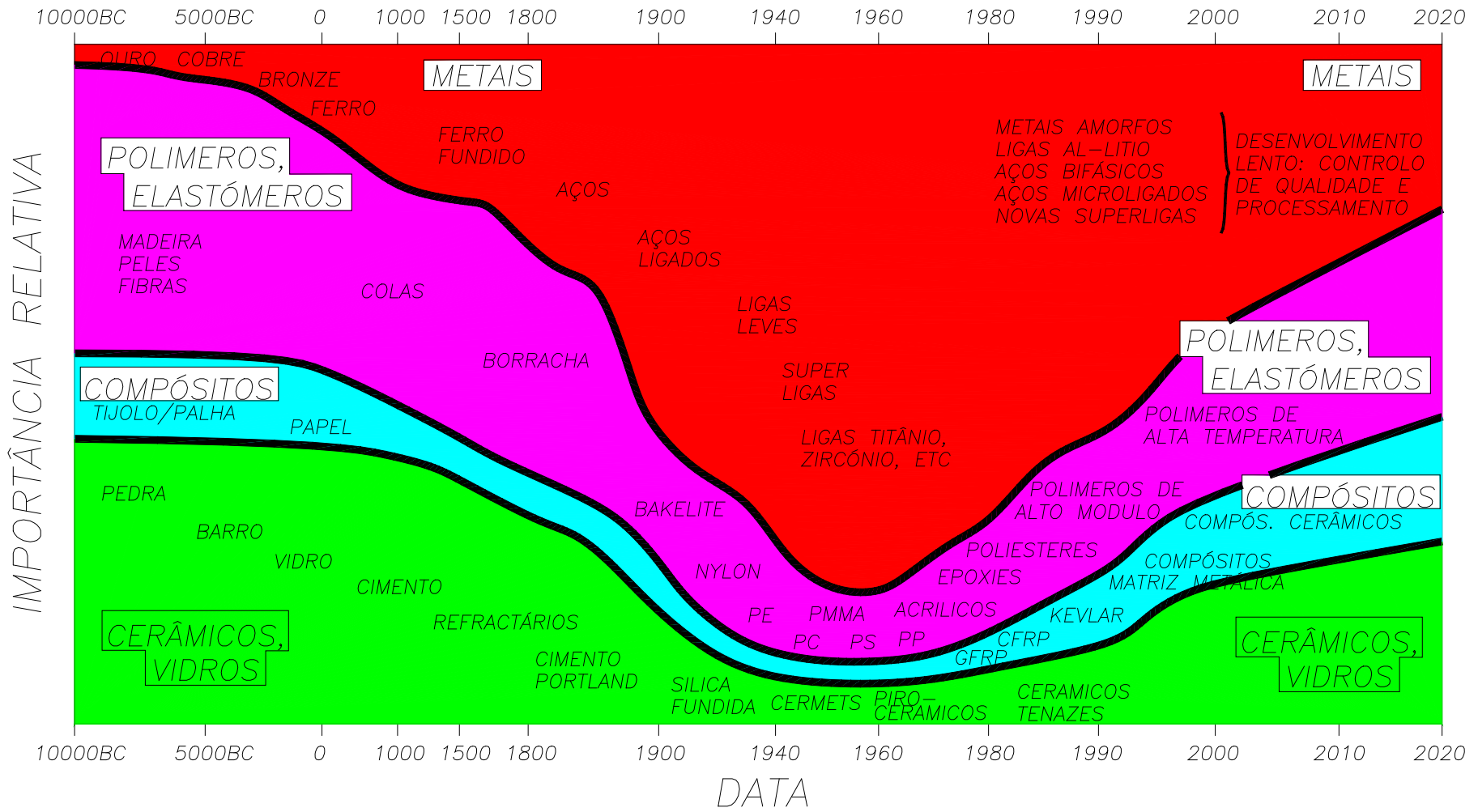


Biomateriais

- Biomateriais são empregados em componentes para implantes de partes em seres humanos
- Esses materiais não devem produzir substâncias tóxicas e devem ser compatíveis com o tecido humano (isto é, não deve causar rejeição).
- Metais, cerâmicos, compósitos e polímeros podem ser usados como biomateriais.



EVOLUÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS



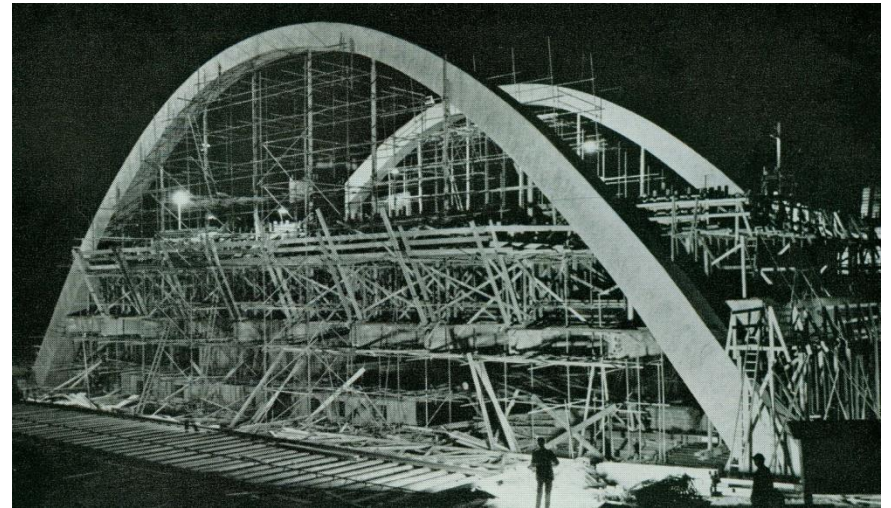
Resistência dos materiais:



Solicitações x materiais

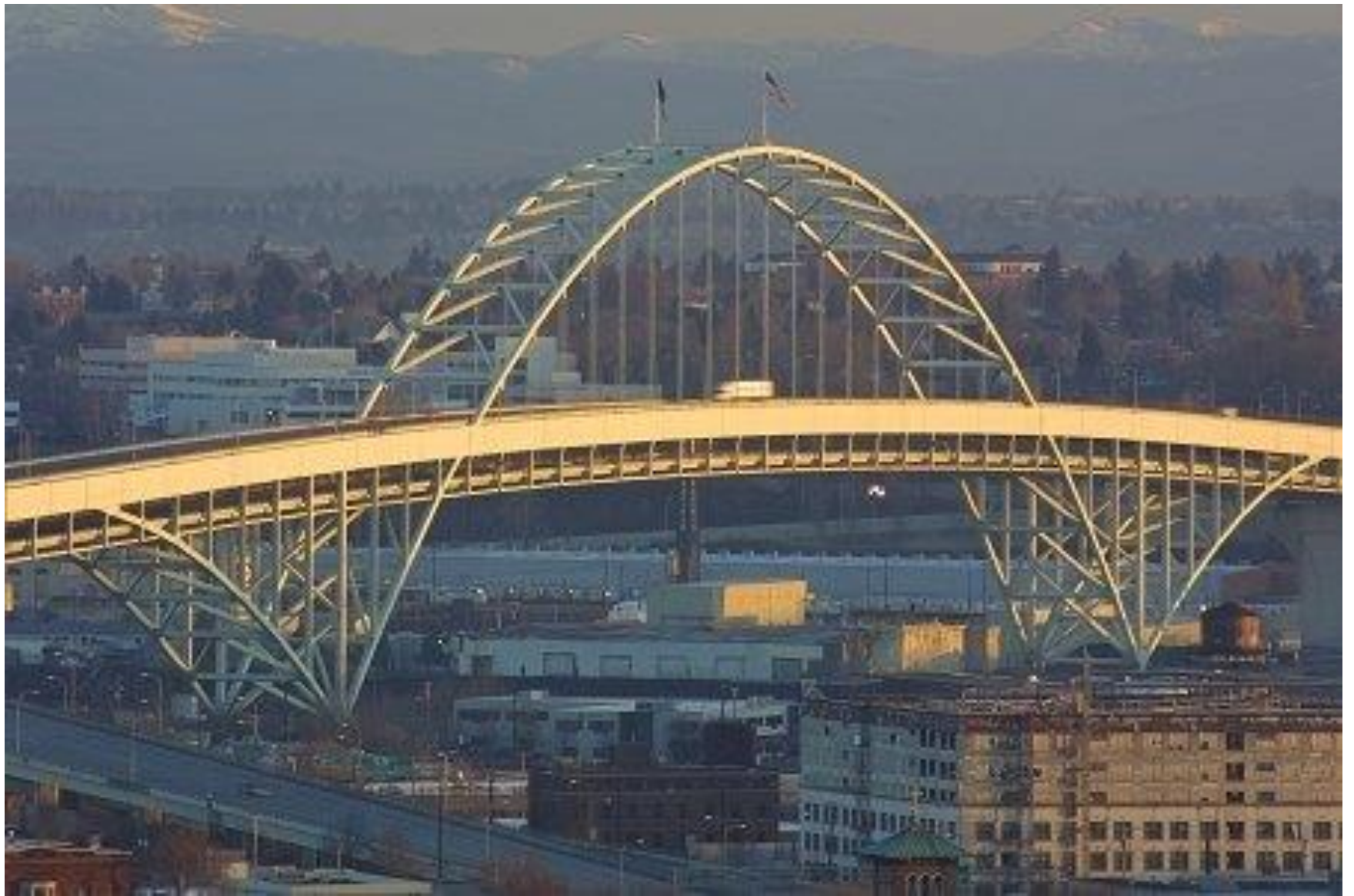


Exemplos de estruturas



Edifício da Administração da Usina Elétrica do Nordeste da Alemanha (Hamburgo-Alemanha)



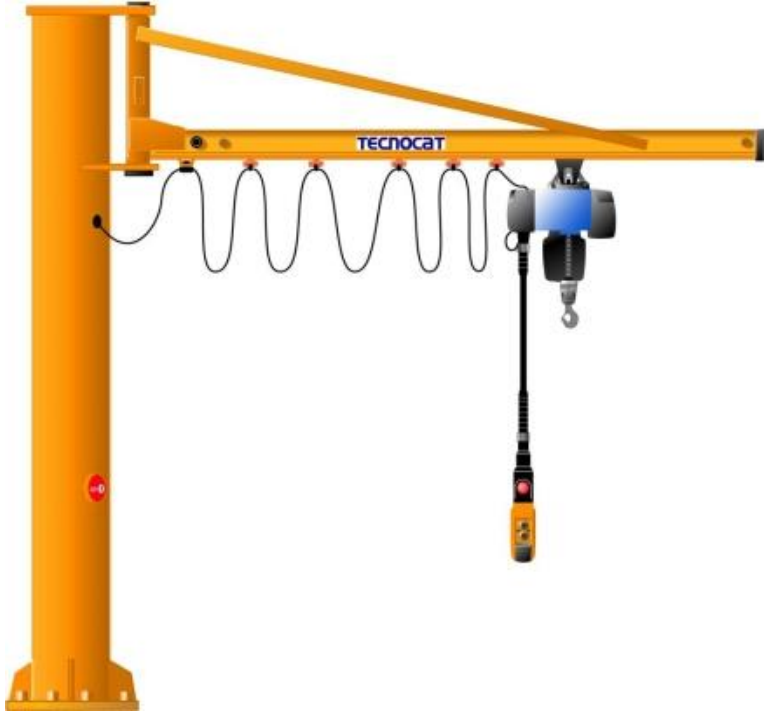




Ponte Akashi-Kaikyo - 1990 m vão central









*Solicitações em
um Chassi*

Engesa 4 Fase 2

Veículo “todo terreno”, 4x4, produzido na década de 80 pela Engesa S.A., fabricante de diversos veículos militares, entre eles o tanque Urutu. Entre seus clientes estavam o Exército Brasileiro e o governo da Jordânia. Este jipe se destaca dos outros por seu excelente sistema de suspensão e chassis reforçado.













JOSE NEVES
ARQUITETO
CREA: 05.109.063.060
PREF: 1.16.163-6
TEL: 522-9933
RUA FRANCISCO STAVAGIO Nº 54 - F. BICALHA (20100)

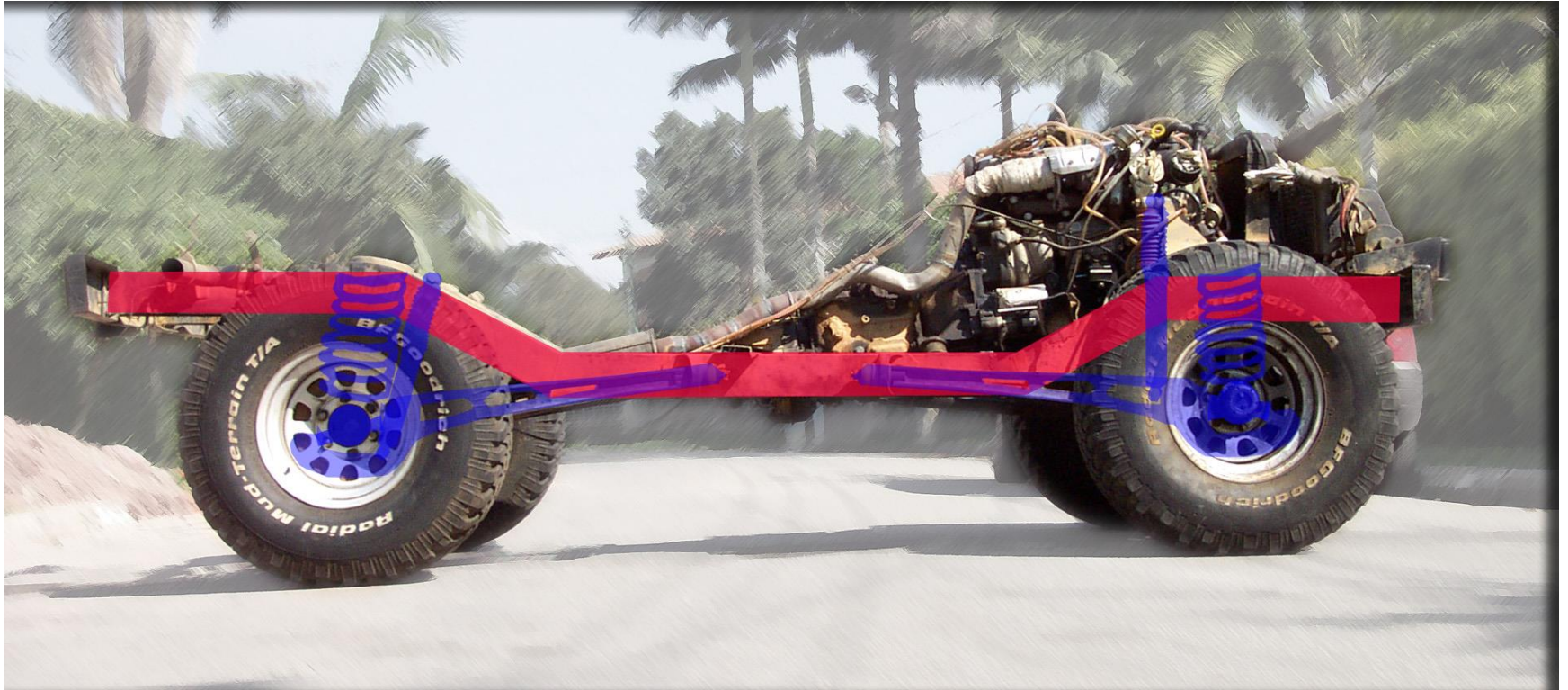
VENDE
5548-1109



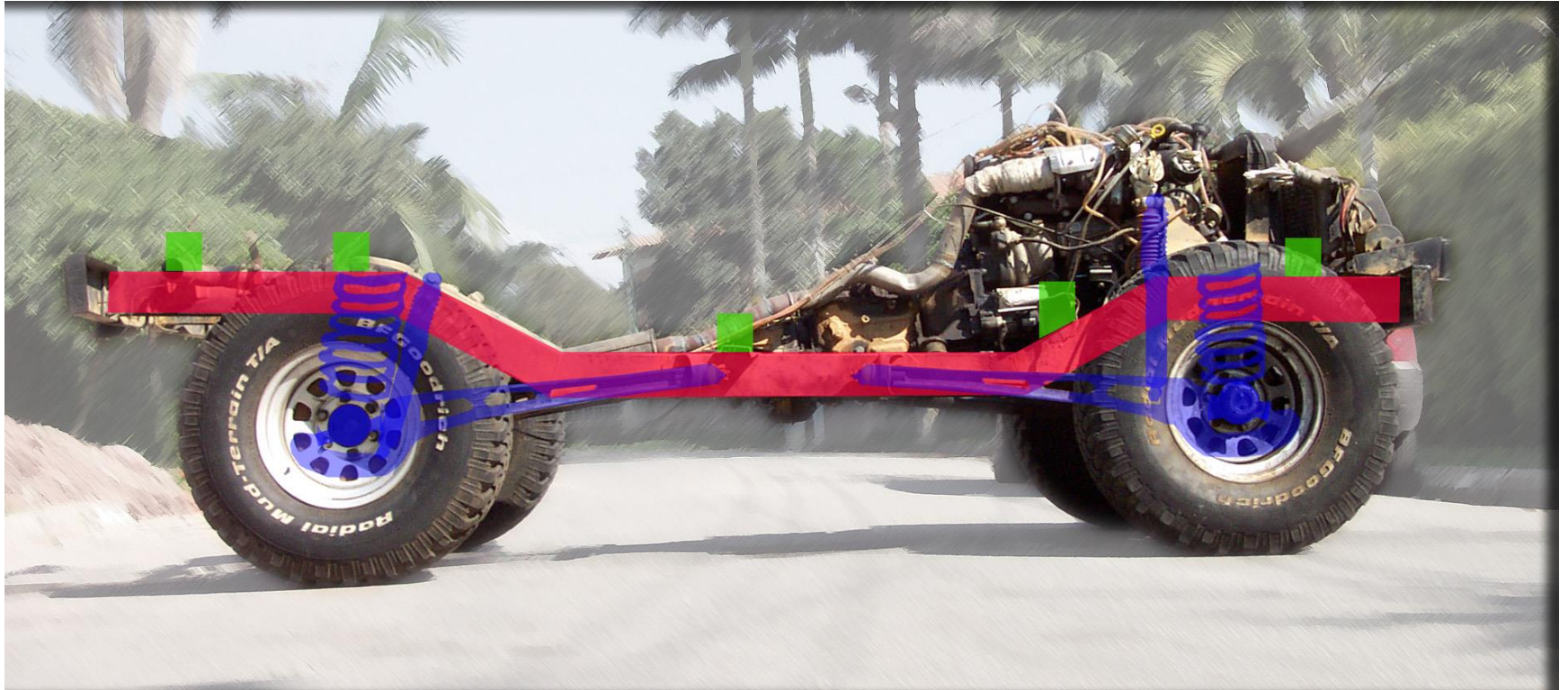




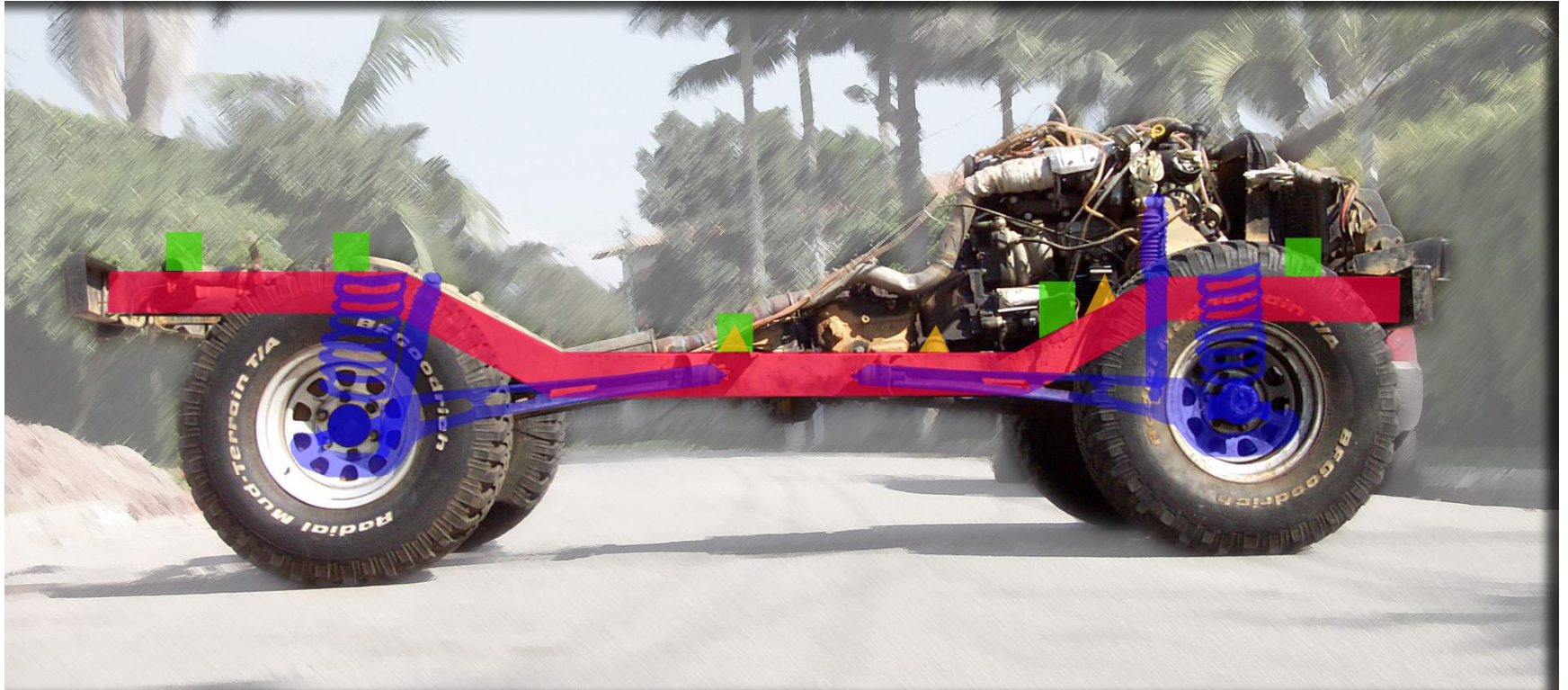
Chassis (estrutura)



Chassis (estrutura), Suspensão (apoio)

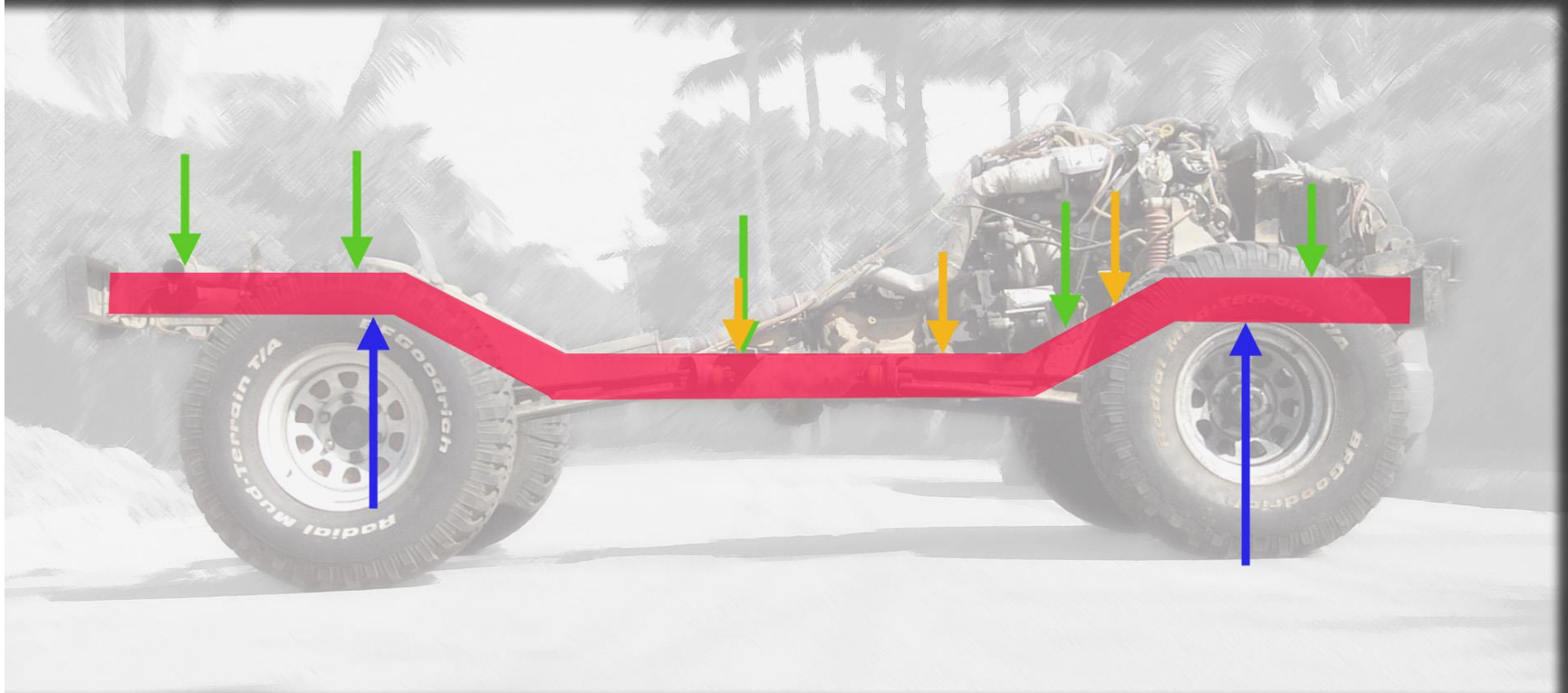


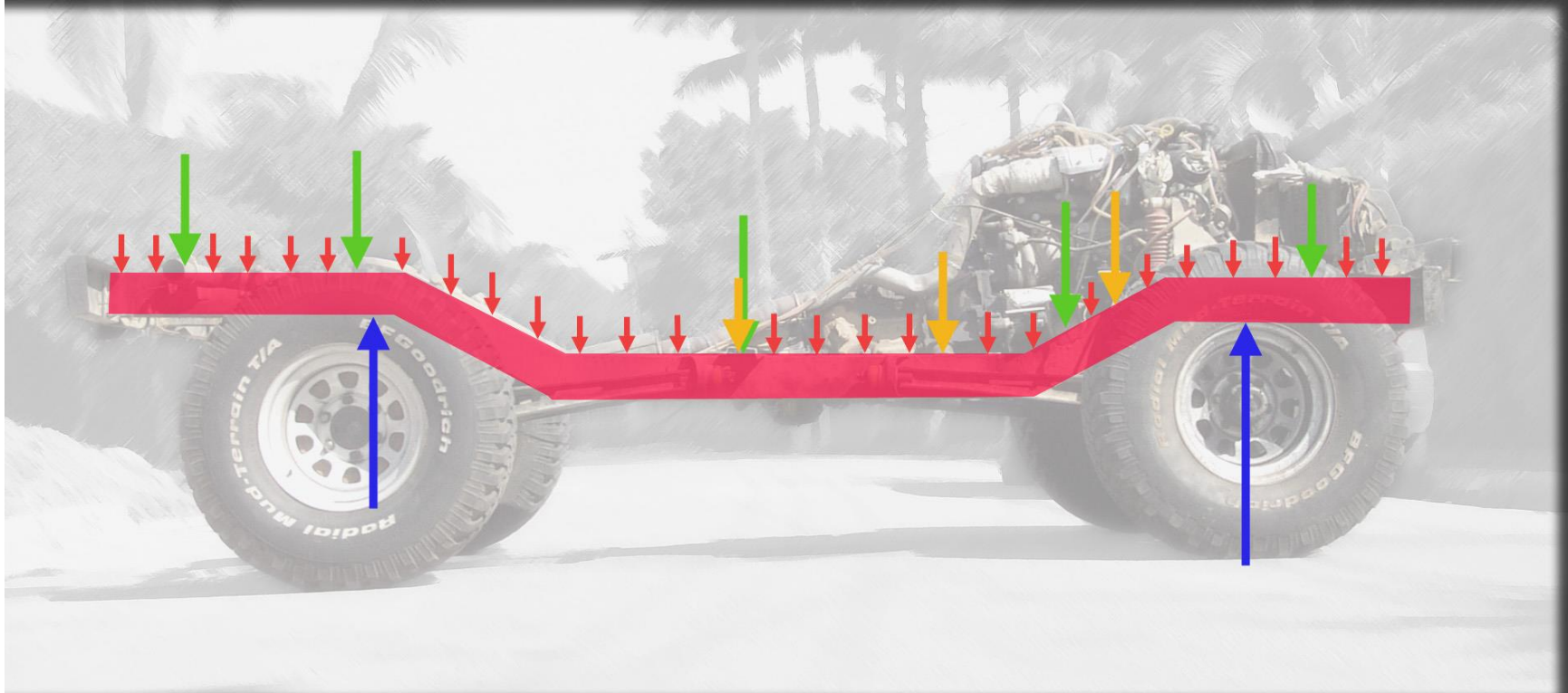
Chassis (estrutura), Suspensão (apoio), Coxins da carroceria



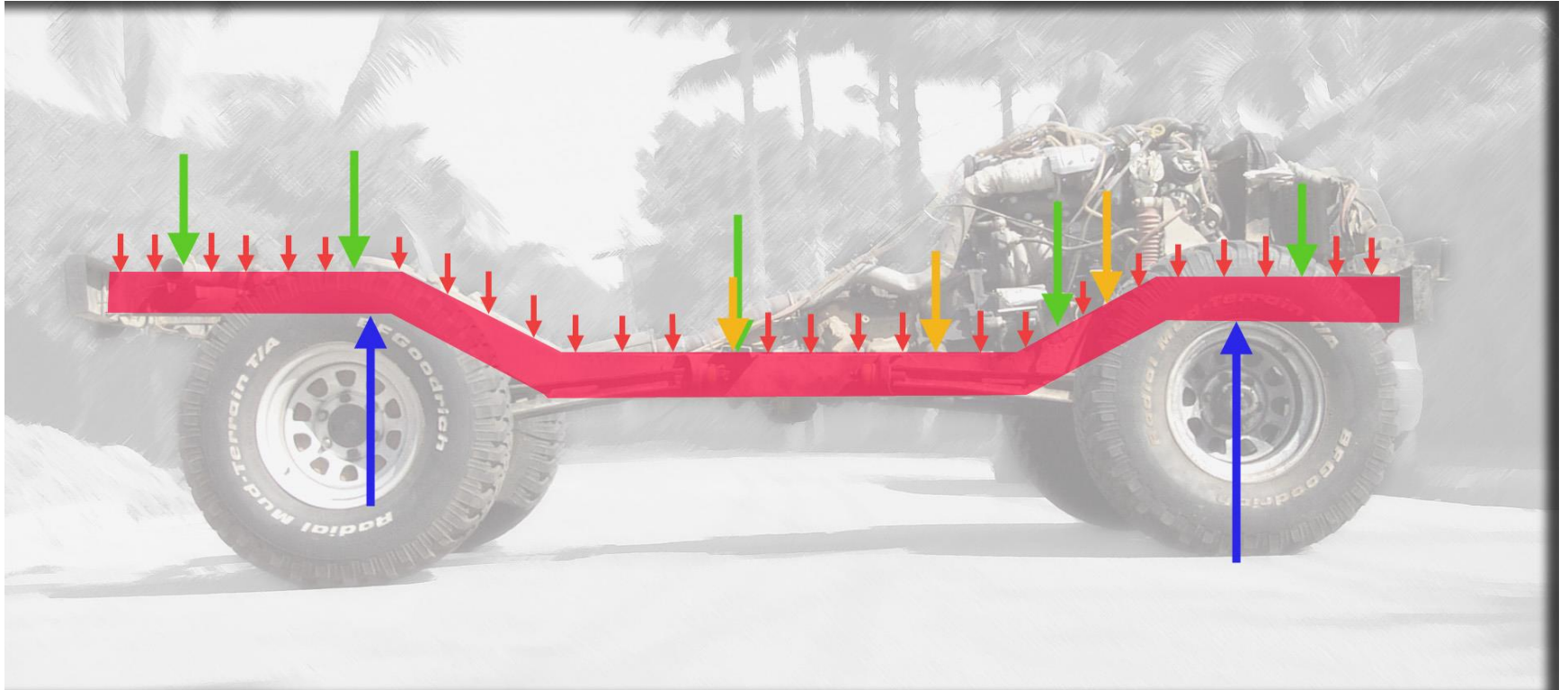
Chassis (estrutura), Suspensão (apoio), Coxins da carroceria, Coxins do motor



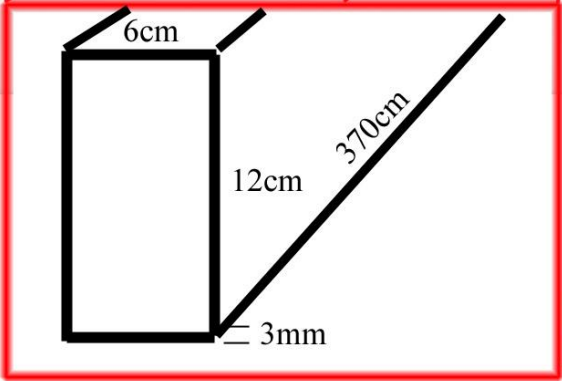
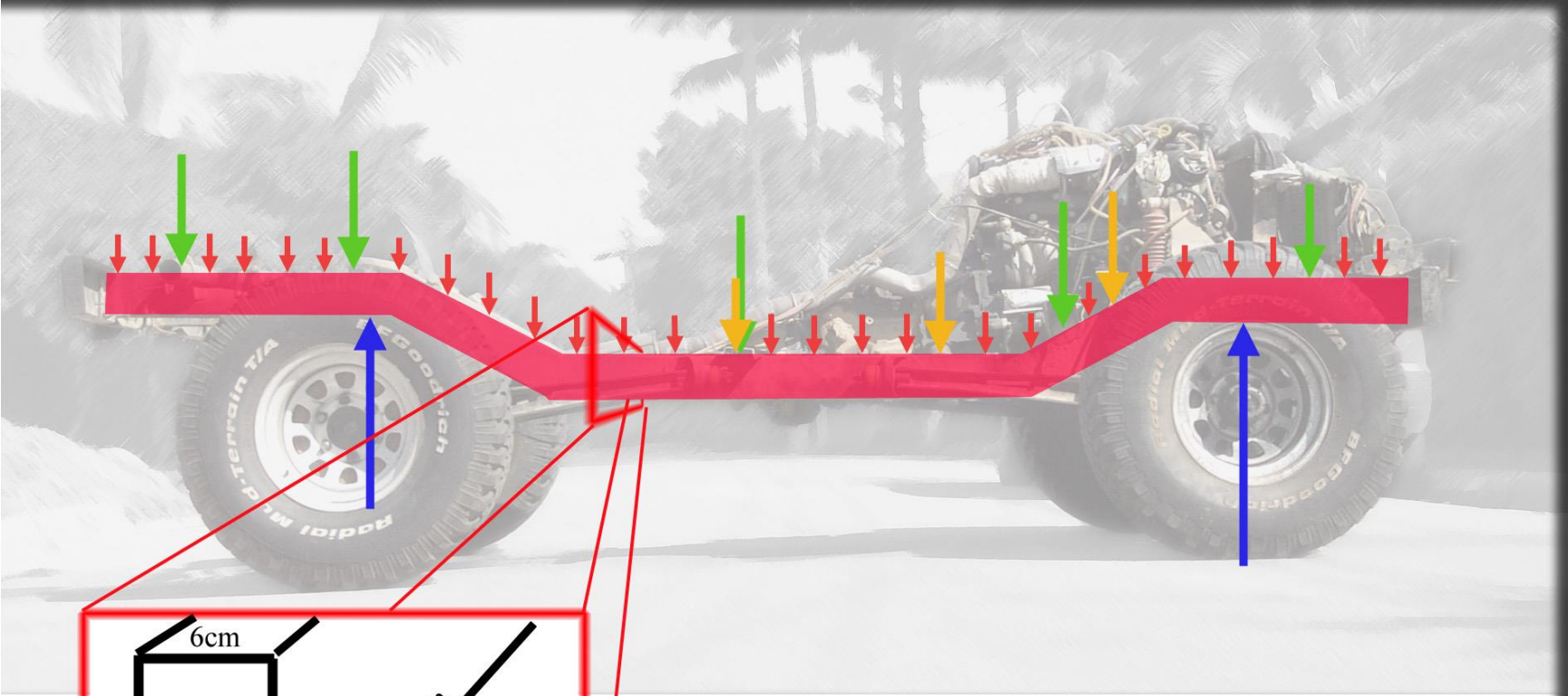




Cálculo do Peso próprio

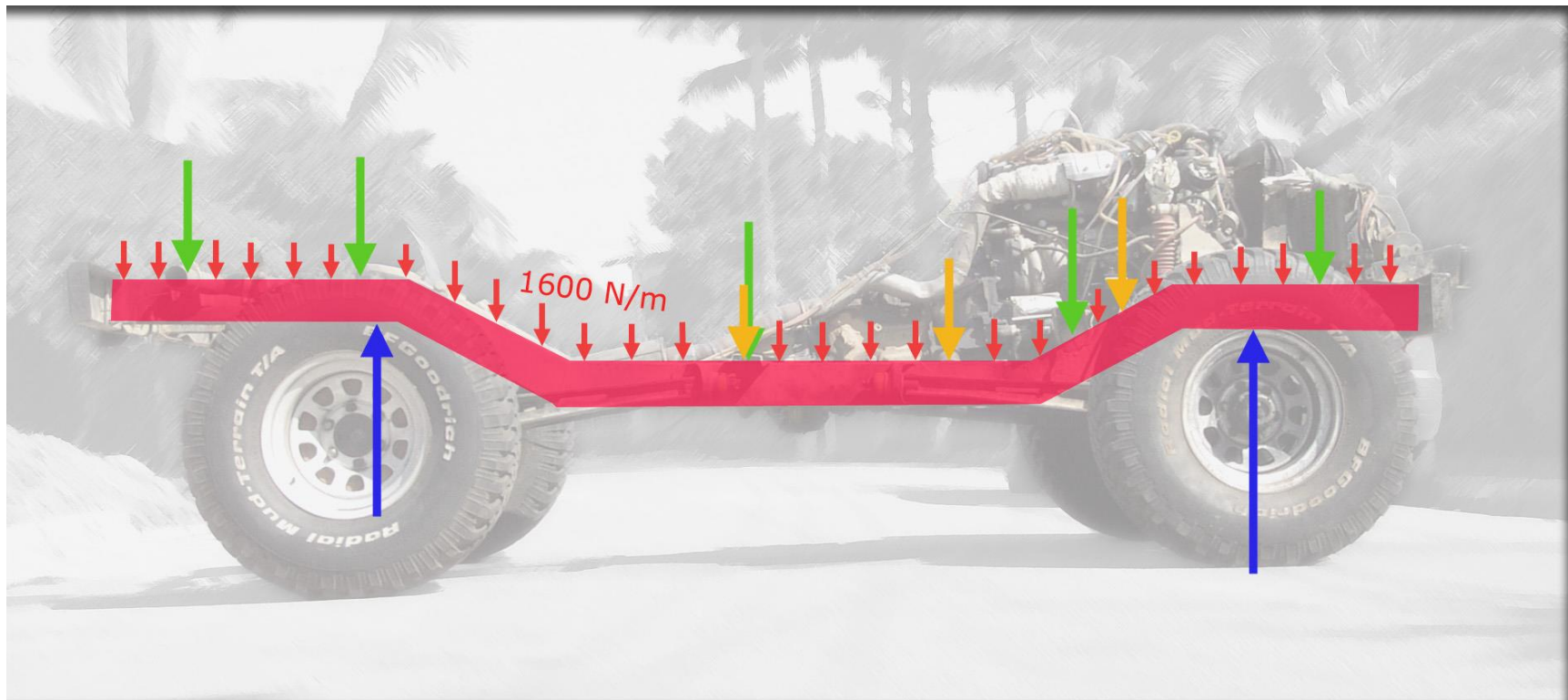


Cálculo do Peso próprio

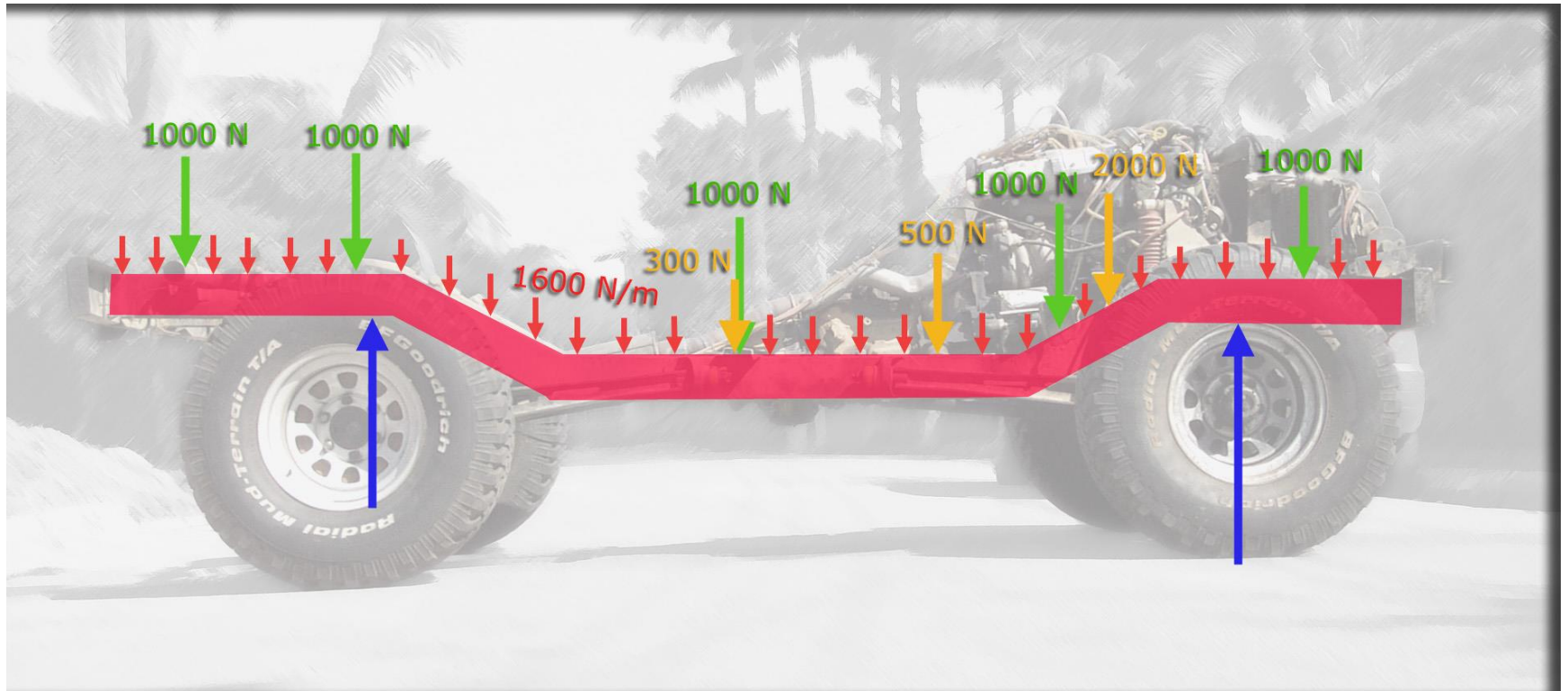


Massa do Chassis 600 kg
Peso próprio 6000 N / 3,7 m 1600 N/m

Cálculo do Peso próprio

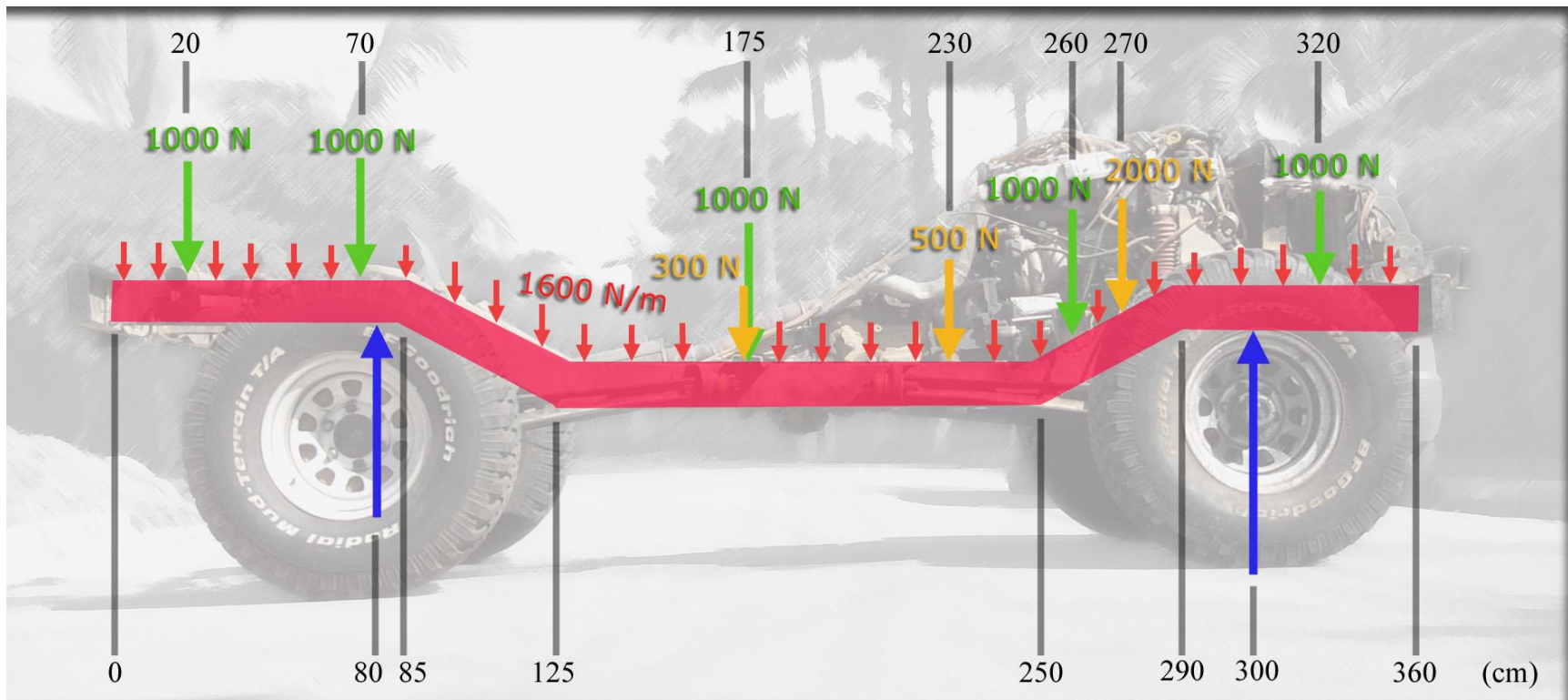


Estimativa dos pesos da carroceria, motor e câmbio

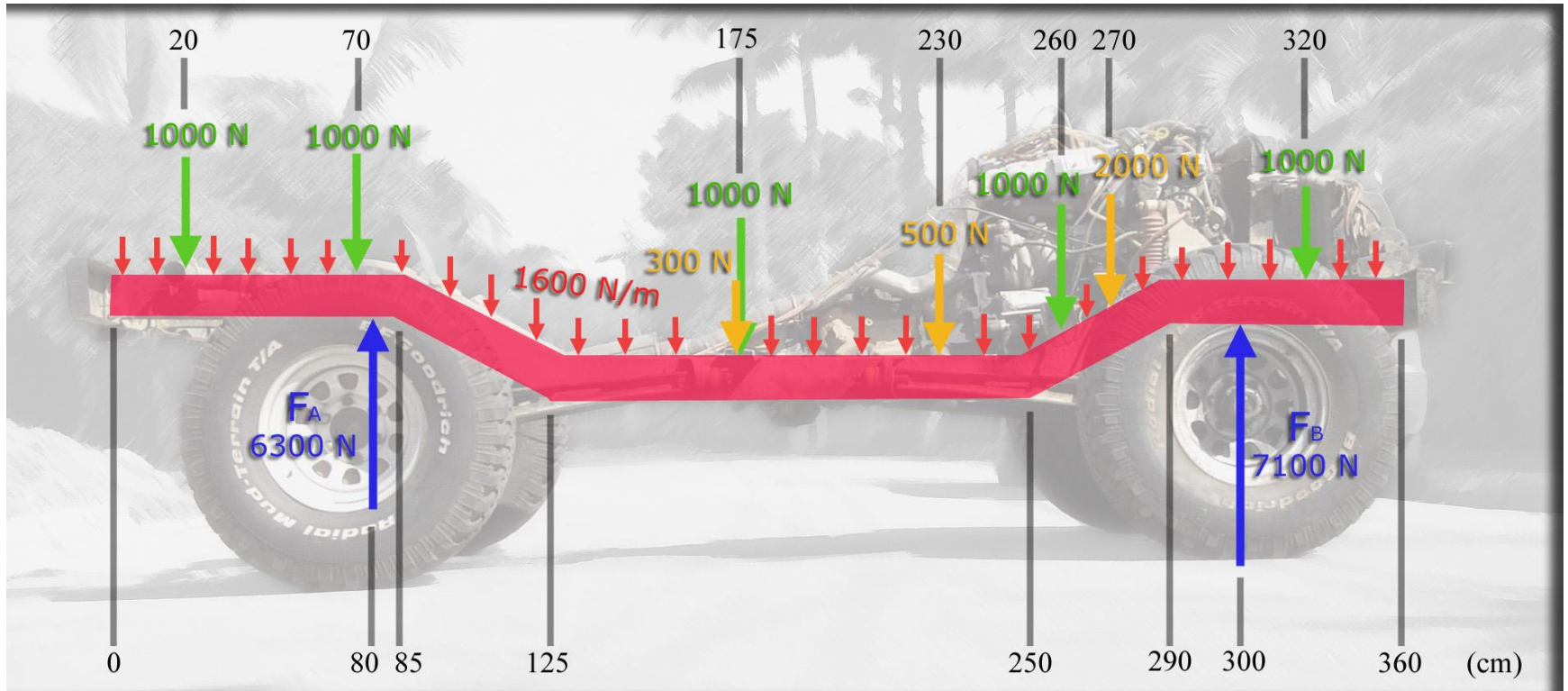


Massa do motor:	200kg	(conforme fabricante)
Massa do câmbio+caixa de transferência:	80kg	(estimado)
Massa da carroceria (parte traseira):	400kg	(estimado)
Massa do capô+paralamas dianteiros:	100kg	(estimado)
Massa própria:	600kg	(calculado)
Total:	1380kg	

Medida das distâncias



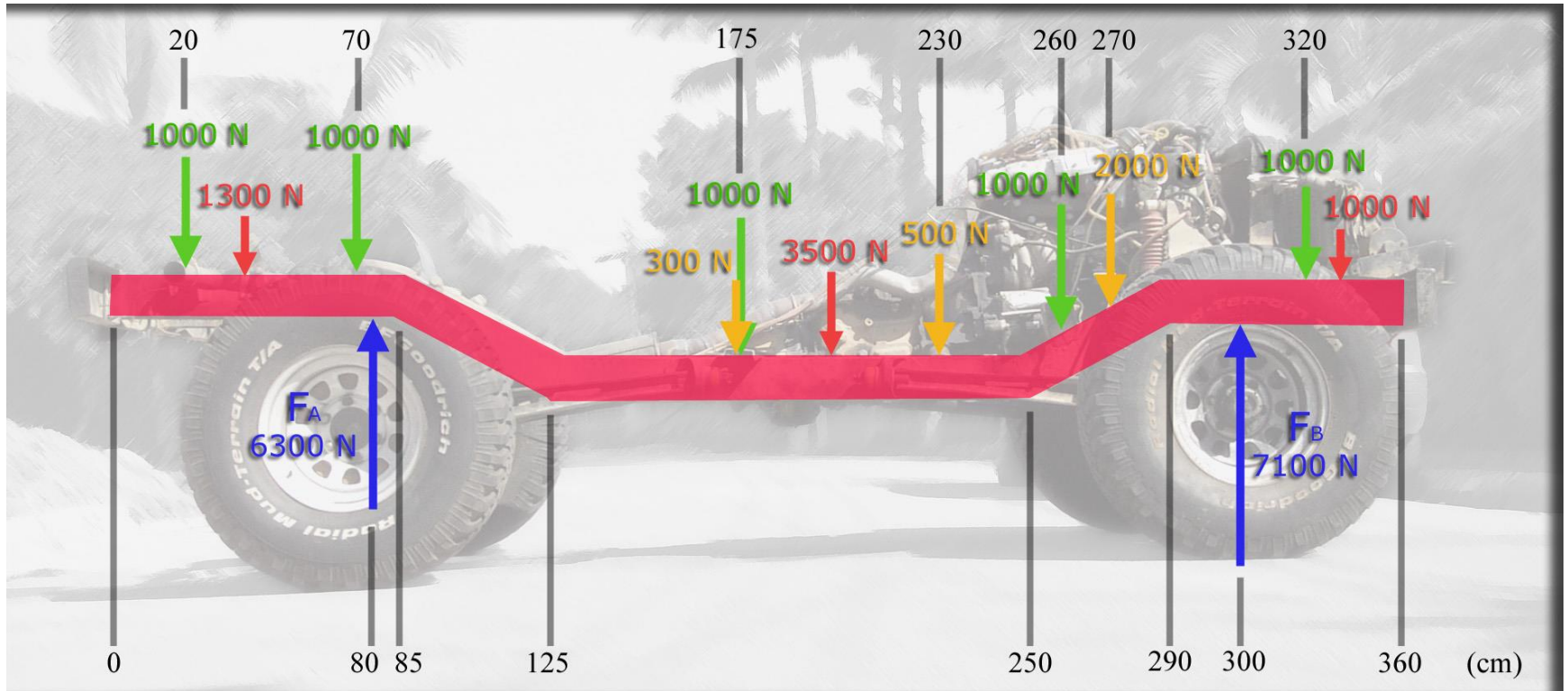
Cálculo das reações nos apoios (suspensão)

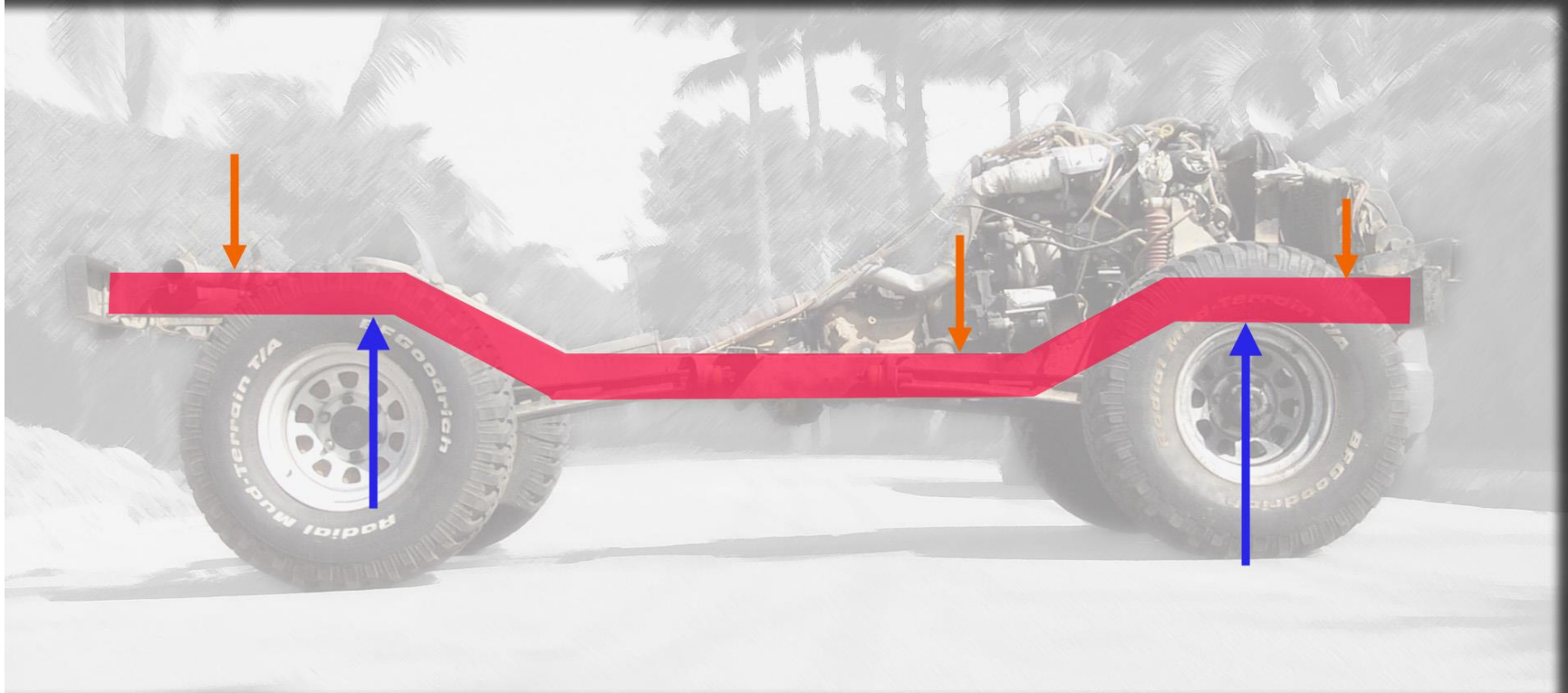


$$M_A = 0 \quad \rightarrow \quad F_B \approx 7100 \text{ N}$$

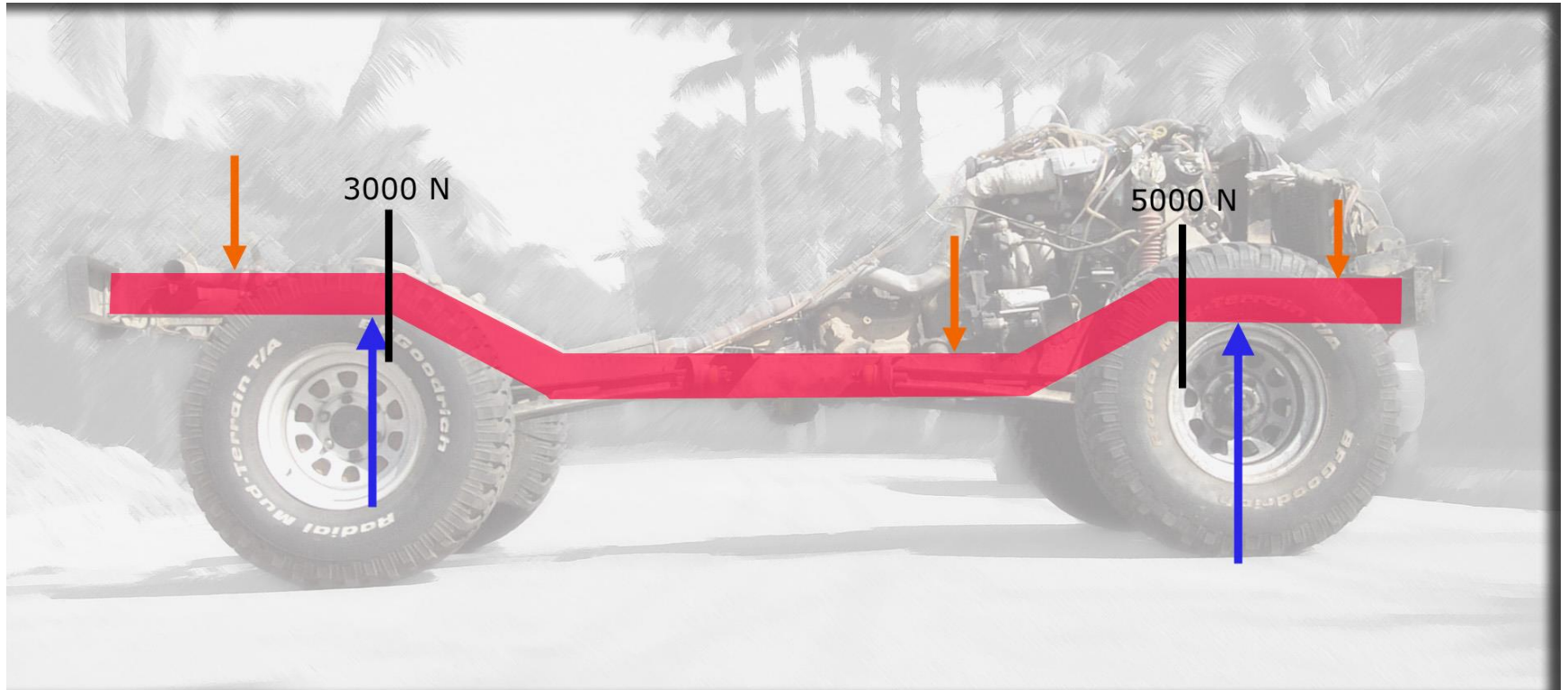
$$M_B = 0 \quad \rightarrow \quad F_A \approx 6300 \text{ N}$$

Simplificação do peso próprio para cálculo de esforços





Forças Cortantes



Forças Cortantes e Forças Normais

